



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0024340
(43) 공개일자 2010년03월05일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
<i>C09K 11/06</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-0050580</p> <p>(22) 출원일자 2009년06월08일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020080082905 2008년08월25일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
제일모직주식회사
경상북도 구미시 공단동 290</p> <p>(72) 발명자
김남수
경기 부천시 오정구 오정동 565-3 오복타운 101동 503호</p> <p>강명순
경기 수원시 영통구 매탄4동 810-4 매탄성일아파트 206동 705호
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
팬코리아특허법인</p> |
|---|--|

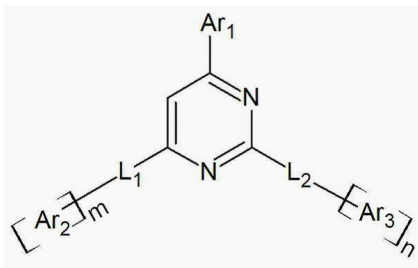
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 유기광전소자용 재료 및 이를 포함하는 유기광전소자

(57) 요약

본 발명은 유기광전소자용 재료 및 이를 포함하는 유기광전소자에 관한 것으로, 상기 유기광전소자용 재료는 하기 화학식 1로 표시되는 비대칭구조의 화합물을 포함한다.

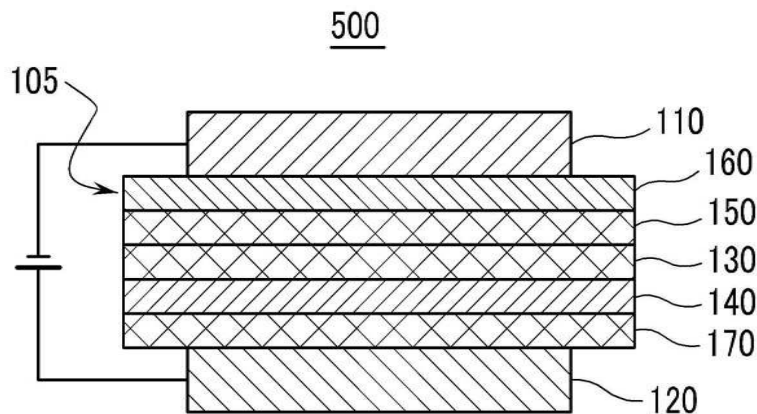
[화학식 1]



상기 화학식 1에서 Ar₁ 내지 Ar₃, L₁, L₂, m, 및 n의 정의는 명세서에 기재된 바와 같다.

본 발명에 따른 유기광전소자용 재료는 유기발광소자를 비롯한 유기광전소자에서 정공주입, 정공수송, 발광, 또는 전자 주입 및/또는 수송역할을 할 수 있으며, 적절한 도판트와 함께 발광 호스트로서의 역할도 할 수 있다. 상기 재료를 유기발광소자를 비롯한 유기광전소자에 적용함으로써, 수명, 효율, 구동전압, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성 면에서 우수한 효과를 가지는 유기광전소자를 제공할 수 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

정호국

인천 부평구 갈산동 동남아파트 2동 401호

강의수

경기 안양시 동안구 부림동 평촌샤르망오피스텔 1동 512호

박영성

경기 의왕시 고천동 332-2 제일모직

채미영

경기 용인시 수지구 동천동 동천마을 현대2차홈타운 203동 1803호

박진성

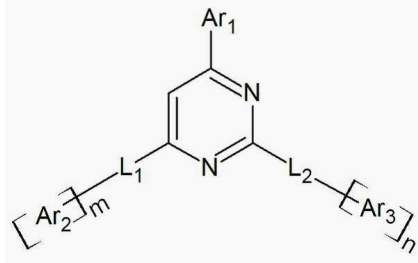
경기 안양시 동안구 관양동 1595번지 세방글로벌시티 1212호

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 1로 표시되는 비대칭 구조의 화합물을 포함하는 유기광전소자용 재료:

[화학식1]



상기 화학식 1에서,

상기 Ar₁은 수소, 및 치환 또는 비치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되고, 단, Ar₁이 치환된 아릴기인 경우 상기 Ar₁의 치환기가 Ar₂와 동일하지 않고,

상기 Ar₂ 및 Ar₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 아릴아민기, 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되고,

상기 L₁ 및 L₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌, 치환 또는 비치환된 나프틸렌, 및 치환 또는 비치환된 안트라센으로 이루어진 군에서 선택되고,

m 및 n은 1 내지 4의 정수임.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 Ar₁은 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 및 크라이세닐기로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기광전소자용 재료.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 Ar₁의 치환기는 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 플루오로기, 및 시아노기로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기광전소자용 재료.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 Ar₂ 및 Ar₃은 각각 독립적으로 이미다졸기, 티아졸릴기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 트리아졸릴기, 피리디닐기, 피리다진기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀리닐기, 아크리딜기, 이미다조피리디닐기, 이미다조피리미디닐기, 디페닐 아민기, 디나프틸 아민기, 디비페닐 아민기, 페닐 나프틸 아민기, 페닐 디페닐 아민기, 디톨릴 아민기, 페닐 톨릴 아민기, 카바졸릴기, 트리페닐 아민기, 및 디피리딜아민기로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기광전소자용 재료.

청구항 5

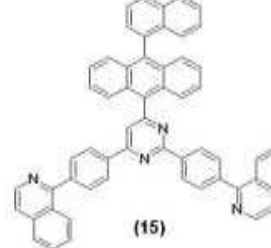
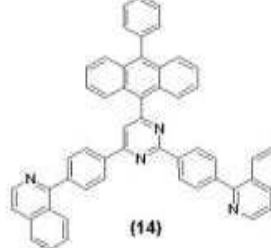
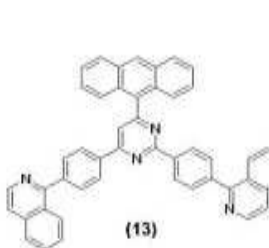
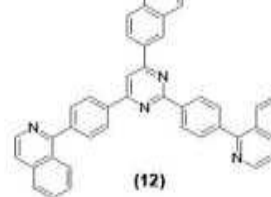
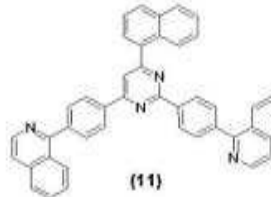
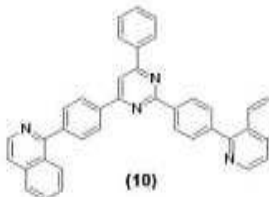
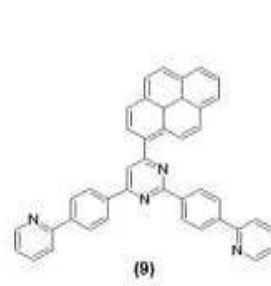
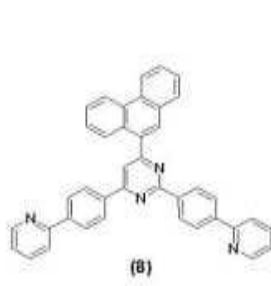
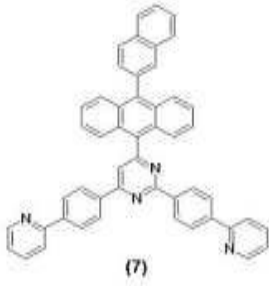
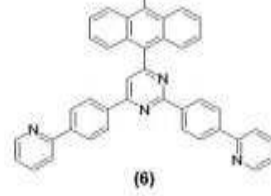
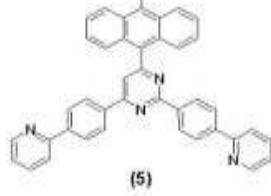
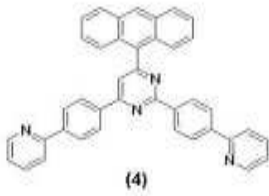
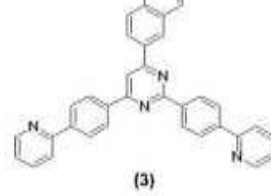
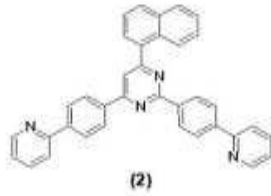
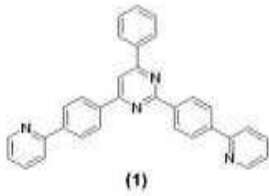
제1항에 있어서,

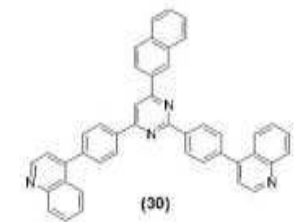
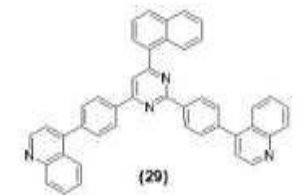
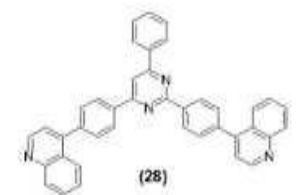
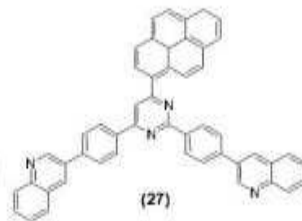
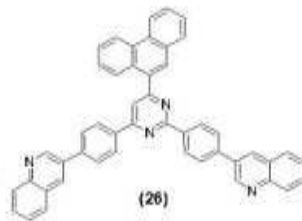
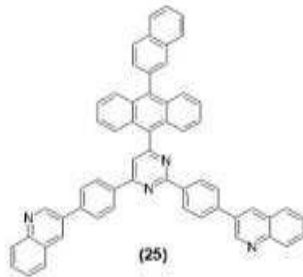
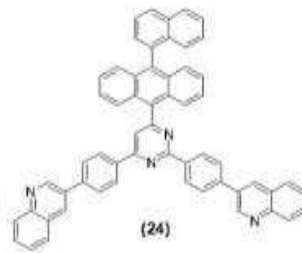
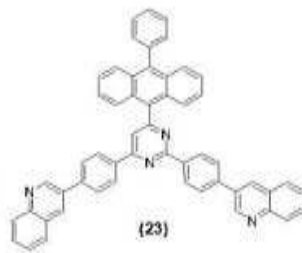
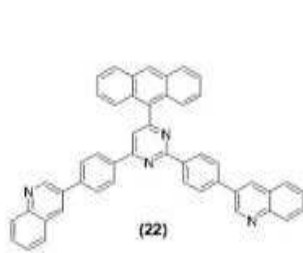
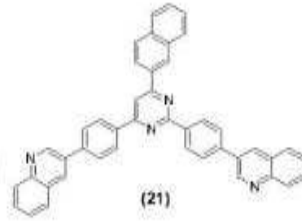
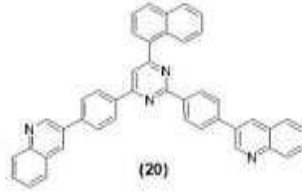
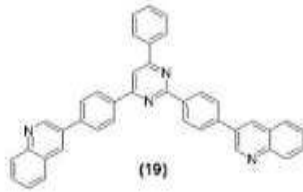
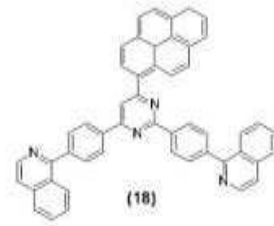
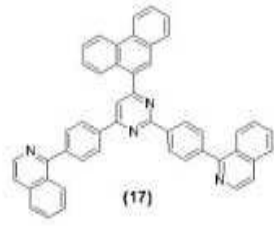
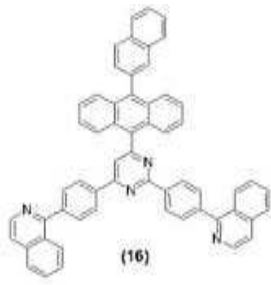
상기 L₁ 및 L₂는 페닐렌인 것인 유기광전소자용 재료.

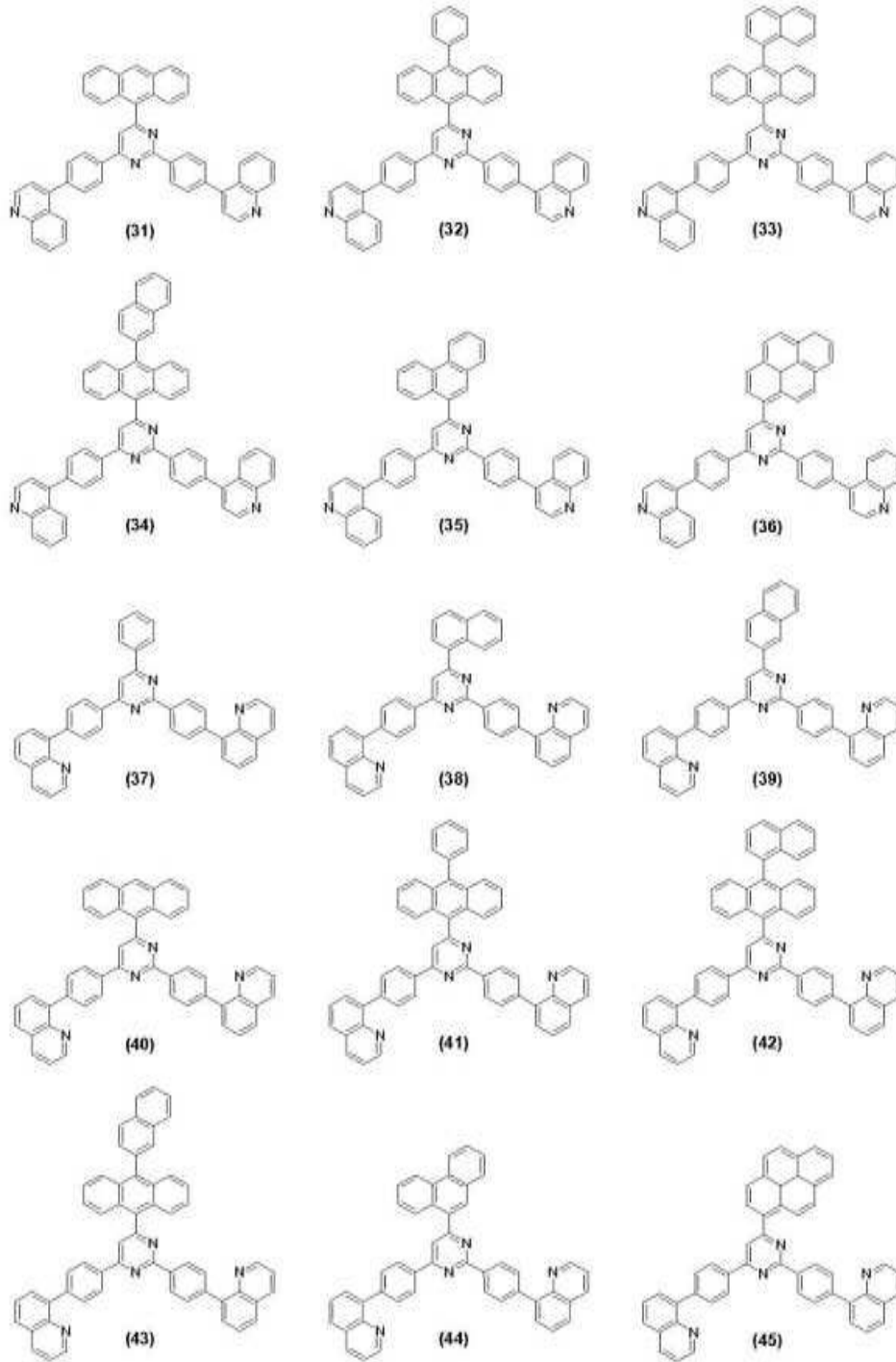
청구항 6

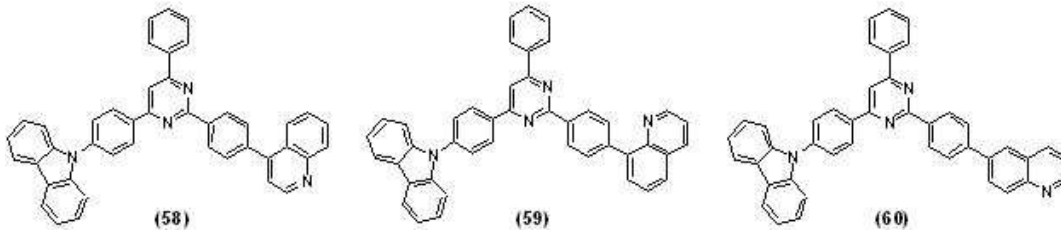
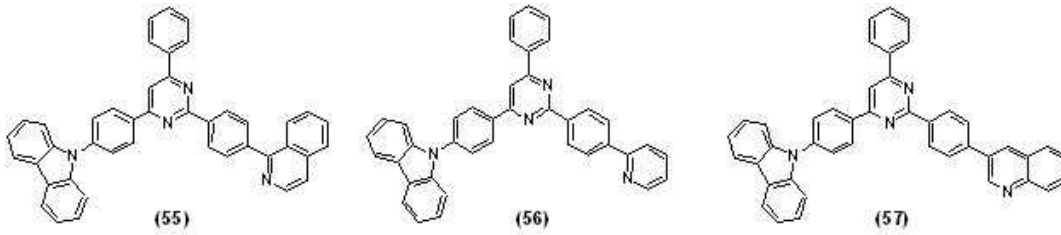
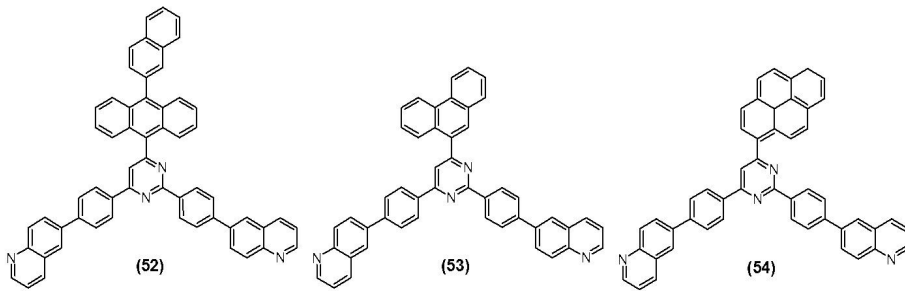
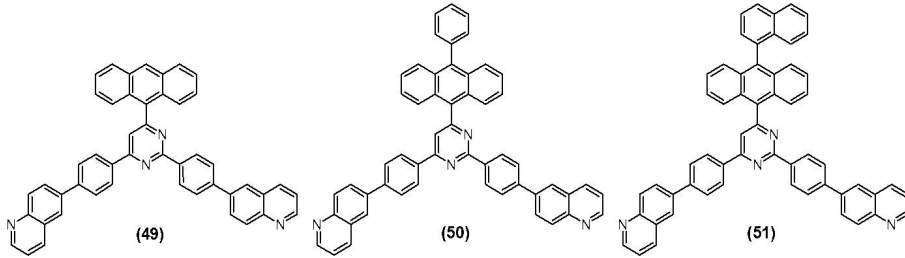
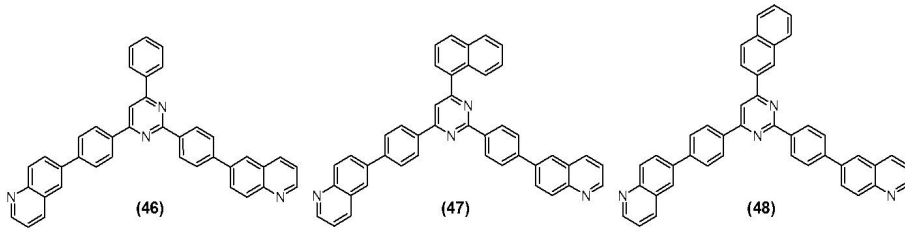
제1항에 있어서,

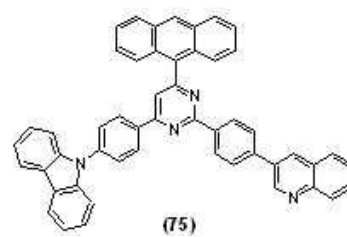
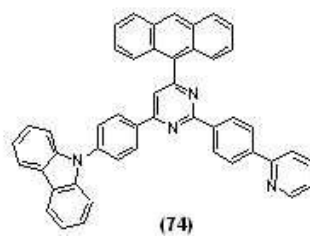
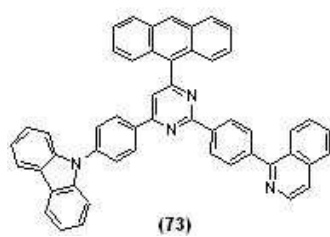
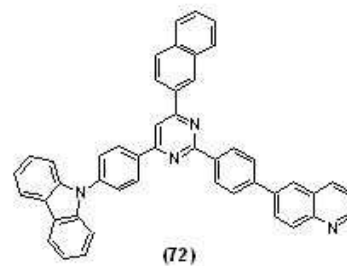
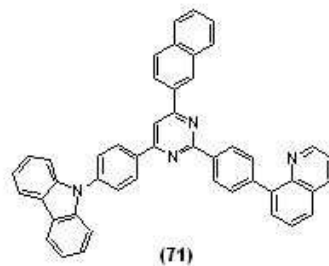
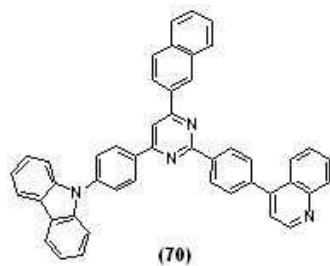
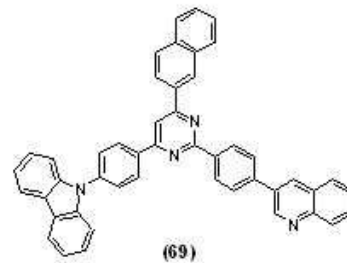
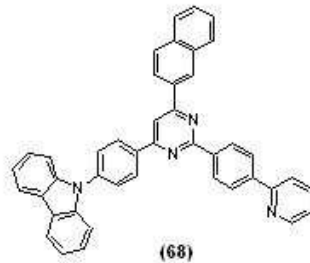
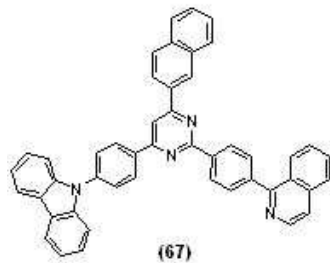
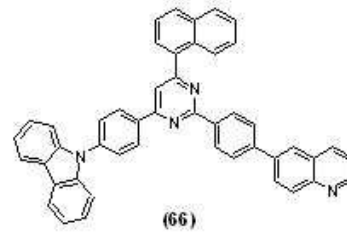
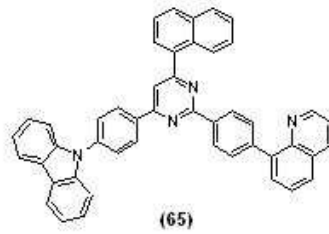
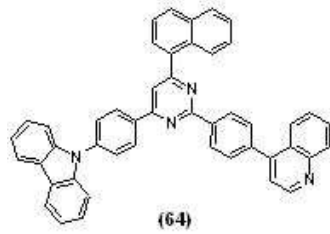
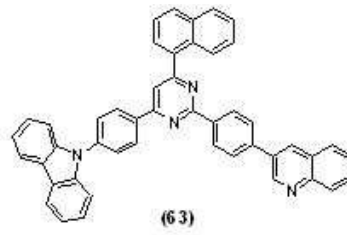
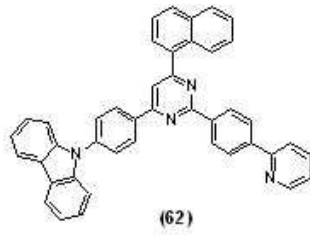
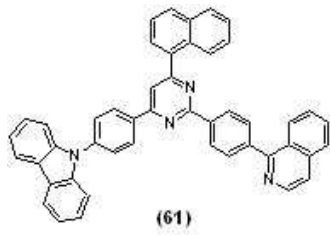
상기 화학식 1의 화합물은 하기 구조식을 갖는 화합물 (1) 내지 (90)로 이루어진 군에서 선택되는 유기광전소자용 재료.

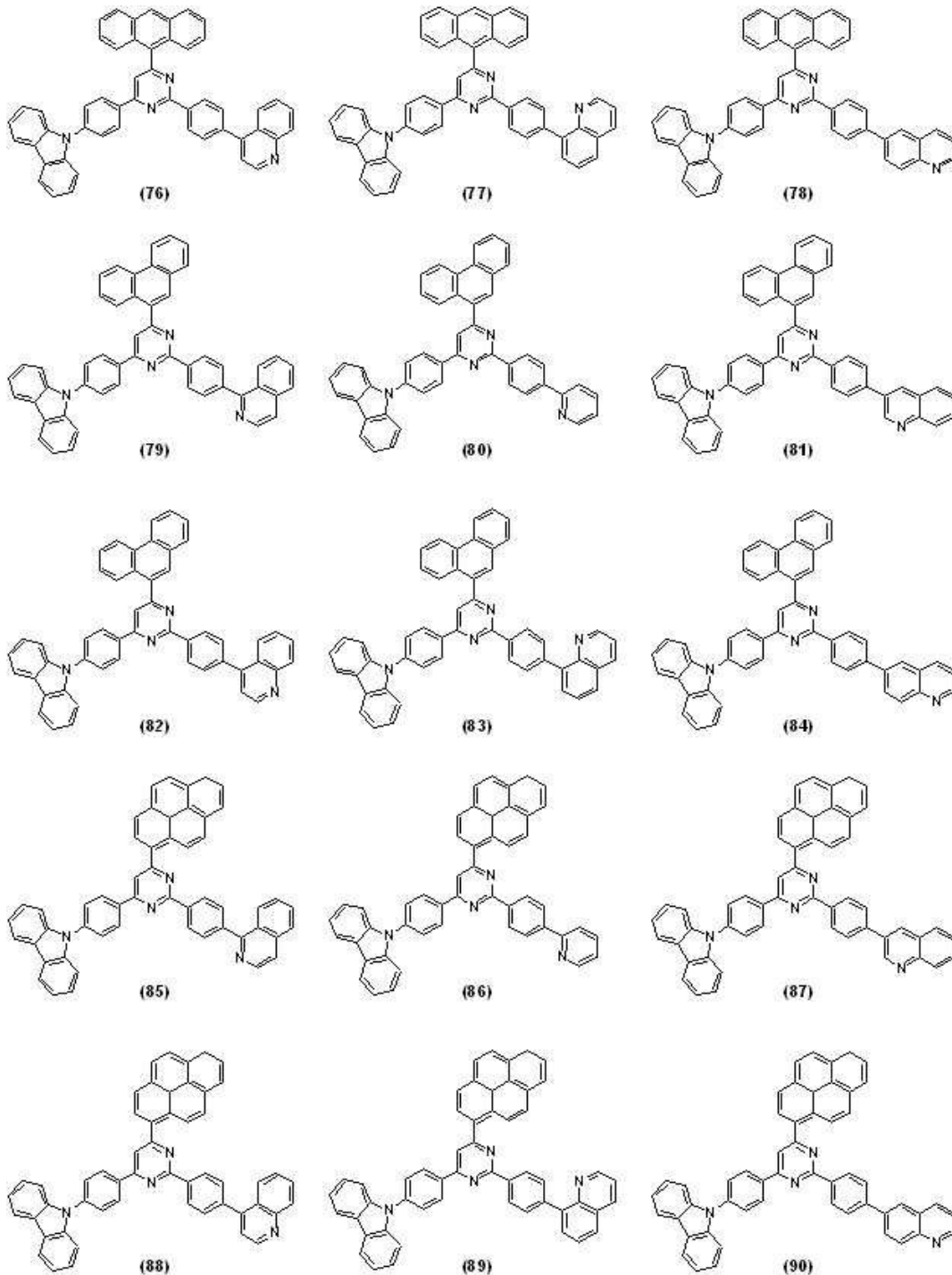












청구항 7

양극; 음극; 및 상기 양극과 음극 사이에 게재되는 유기박막층을 포함하며,

상기 유기박막층은 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 유기광전소자용 재료를 포함하는 것인 유기광전소자.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유기박막층은,

발광층; 및 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층, 정공차단층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 층을 포함하는 것인 유기광전소자.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 유기광전소자용 재료는 전자수송층 또는 전자주입층 내에 포함되는 것인 유기광전소자.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 유기광전소자용 재료는 발광층 내에 포함되는 것인 유기광전소자.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 유기광전소자용 재료는 발광층 내에 인광 또는 형광 호스트로서 포함되는 것인 유기광전소자.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 유기광전소자용 재료는 발광층 내에 형광 청색 도펀트로서 포함되는 것인 유기광전소자.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 유기광전소자는 유기 발광 소자, 유기 태양 전지, 유기 트랜지스터, 유기 감광체 드럼, 및 유기 메모리 소자로 이루어진 군에서 선택되는 것인 유기광전소자.

청구항 14

제7항의 유기광전소자를 포함하는 것인 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기광전소자용 재료 및 이를 포함하는 유기광전소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는 비대칭구조의 화합물을 포함하는 유기광전소자용 재료를 이용하여 유기광전소자의 수명, 효율, 구동전압, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성을 향상시킬 수 있는 유기광전소자용 재료 및 이를 포함하는 유기광전소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기광전소자(organic photoelectric device)라 함은 정공 또는 전자를 이용한 전극과 유기물 사이에서의 전하 교류를 필요로 하는 소자를 의미한다.

[0003] 유기광전소자는 동작 원리에 따라 하기와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 외부의 광원으로부터 소자로 유입된 광자에 의하여 유기물층에서 엑시톤(exciton)이 형성되고 이 엑시톤이 전자와 정공으로 분리되고, 이 전자와 정공이 각각 다른 전극으로 전달되어 전류원(전압원)으로 사용되는 형태의 전자소자이다.

[0004] 둘째는, 2 개 이상의 전극에 전압 또는 전류를 가하여 전극과 계면을 이루는 유기물 반도체에 정공 또는 전자를 주입하고, 주입된 전자와 정공에 의하여 동작하는 형태의 전자소자이다.

[0005] 유기광전소자의 예로는 유기발광소자, 유기태양전지, 유기 감광체 드럼(organic photo conductor drum), 유기 트랜지스터 등이 있으며, 이들은 모두 소자의 구동을 위하여 정공의 주입 또는 수송 물질, 전자의 주입 또는 수송 물질, 또는 발광 물질을 필요로 한다.

[0006] 이하에서는 주로 유기발광소자에 대하여 구체적으로 설명하지만, 상기 유기전자소자들에서는 정공의 주입 또는

수송 물질, 전자의 주입 또는 수송 물질, 또는 발광 물질이 유사한 원리로 작용한다.

- [0007] 유기발광소자(organic light emitting diodes, OLED)는 최근 평판 디스플레이(flat panel display)의 수요가 증가함에 따라 주목받고 있다. 일반적으로 유기 발광 현상이란 유기 물질을 이용하여 전기에너지를 빛에너지로 전환시켜주는 현상을 말한다.
- [0008] 이러한 유기발광소자는 유기발광재료에 전류를 가하여 전기에너지를 빛으로 전환시키는 소자로서 통상 양극(anode)과 음극(cathode) 사이에 기능성 유기물 층이 삽입된 구조로 이루어져 있다. 여기서 유기물층은 유기발광소자의 효율과 안정성을 높이기 위하여 각기 다른 물질로 구성된 다층의 구조로 이루어진 경우가 많으며, 예컨대 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층 등으로 이루어질 수 있다.
- [0009] 이러한 유기발광소자의 구조에서 두 전극 사이에 전압을 걸어주게 되면 양극에서는 정공(hole)이, 음극에서는 전자(electron)가 유기물층에 주입되게 되고, 주입된 정공과 전자가 만나 재결합(recombination)에 의해 에너지가 높은 여기자를 형성하게 된다. 이때 형성된 여기자가 다시 바닥상태(ground state)로 이동하면서 특정한 파장을 갖는 빛이 발생하게 된다.
- [0010] 1987년 이스트만 코닥(Eastman Kodak)사에서는 발광층 형성용 재료로서 저분자인 방향족 디아민과 알루미늄 착물을 이용하고 있는 유기 EL 소자를 처음으로 개발하였고(Appl. Phys. Lett. 51, 913, 1987), 유기 전계 발광소자에 대해서는 1987년에 C. W. Tang 등이 최초로 실용적인 성능을 가진 소자를 보고하였다(Applied Physics Letters, 51(12), 913-915, 1987년).
- [0011] 상기 문헌은 유기층으로서 디아민 유도체의 박막(정공 수송층)과 트리스(8-하이드록시-퀴놀레이트)알루미늄(tris(8-hydroxy-quinolate)aluminum, Alq₃)의 박막을 적층한 구조를 기재하고 있다.
- [0012] 최근에는, 형광 발광물질뿐 아니라 인광 발광물질도 유기광전소자의 발광물질로 사용될 수 있음이 알려졌으며(D. F.O'Brien 등, Applied Physics Letters, 74(3), 442-444, 1999; M. A. Baldo 등, Applied Physics letters, 75(1), 4-6, 1999), 이러한 인광 발광은 바닥상태(ground state)에서 여기상태(excited state)로 전자가 전이한 후, 계간 전이(intersystem crossing)를 통해 단일항 여기자가 삼중항 여기자로 비발광 전이된 다음, 삼중항 여기자가 바닥상태로 전이하면서 발광하는 메카니즘으로 이루어진다.
- [0013] 상기한 바와 같이 유기발광소자에서 유기물층으로 사용되는 재료는 기능에 따라, 발광 재료와 전하 수송 재료, 예컨대 정공주입 재료, 정공수송 재료, 전자수송 재료, 전자주입 재료 등으로 분류될 수 있다.
- [0014] 또한, 발광 재료는 발광색에 따라 청색, 녹색, 적색 발광재료와 보다 나은 천연색을 구현하기 위해 필요한 노란색 및 주황색 발광 재료로 구분될 수 있다.
- [0015] 한편, 발광 재료로서 하나의 물질만 사용하는 경우 분자간 상호 작용에 의하여 최대 발광 파장이 장파장으로 이동하고 색순도가 떨어지거나 발광 감쇄 효과로 소자의 효율이 감소되는 문제가 발생하므로, 색순도의 증가와 에너지 전이를 통한 발광 효율과 안정성을 증가시키기 위하여 발광 재료로서 호스트/도펀트 계를 사용할 수 있다.
- [0016] 유기발광소자가 전술한 우수한 특징들을 충분히 발휘하기 위해서는 소자 내의 유기박막층을 이루는 물질, 예컨대 정공주입 물질, 정공수송 물질, 발광 물질, 전자수송 물질, 전자주입 물질, 발광 재료 중 호스트 및/또는 도펀트 등이 안정하고 효율적인 재료에 의하여 뒷받침되는 것이 선행되어야 하며, 아직까지 안정하고 효율적인 유기발광소자용 유기물층 재료의 개발이 충분히 이루어지지 않은 상태이며, 따라서 새로운 재료의 개발이 계속 요구되고 있다. 이와 같은 재료 개발의 필요성은 전술한 다른 유기광전소자에서도 마찬가지이다.

발명의 내용

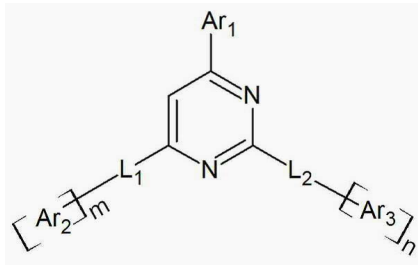
해결 하고자하는 과제

- [0017] 본 발명의 일 구현에는 정공주입, 정공수송, 발광, 또는 전자 주입 및/또는 수송역할을 할 수 있으며, 적절한 도펀트와 함께 발광 호스트로서의 역할도 할 수 있는 유기광전소자용 재료를 제공하고자 한다.
- [0018] 본 발명의 다른 구현에는 상기 유기광전소자용 재료를 포함하여 유기광전소자의 수명, 효율, 구동전압, 전기화학적 안정성, 및 열적 안정성이 향상된 유기광전소자를 제공하고자 한다.
- [0019] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 평균적 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0020] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1 로 표시되는 비대칭구조의 화합물을 포함하는 유기광전소자용 재료를 제공한다:

[0021] [화학식 1]



[0022]

[0023] 상기 화학식 1에서,

[0024] 상기 Ar₁은 수소, 및 치환 또는 비치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되고, 단, Ar₁이 치환된 아릴기인 경우
상기 Ar₁의 치환기가 Ar₂와 동일하지 않고,

[0025] 상기 Ar₂ 및 Ar₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 아릴아민기, 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되고,

[0026] 상기 L₁ 및 L₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌, 치환 또는 비치환된 나프틸렌, 및 치환 또는 비치환된 안트라센으로 이루어진 군에서 선택되고,

[0027] m 및 n은 1 내지 4의 정수이다.

[0028] 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 양극, 음극, 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 유기박막층을 포함하며, 상기 유기박막층은 상기 유기광전소자용 재료를 포함하는 유기광전소자를 제공한다.

[0029] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 유기광전소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

[0030] 기타 본 발명의 구현예들의 구체적인 사항은 이하의 상세한 설명에 포함되어 있다.

효과

[0031] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 재료는 피리미딘으로 이루어진 코어 부분을 중심으로 비대칭 구조를 이룬다. 이러한 비대칭성 치환기를 가지는 피리미딘 코어 구조는 비정질 특성이 강화되어 결정화를 억제할 수 있으므로, 유기광전소자 구동시 수명 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 효율, 구동전압, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성 면에서 우수한 효과를 가지는 유기광전소자를 제공할 수 있다.

[0032] 본 발명의 다른 일 구현예에 따른 유기광전소자용 재료는 유기 발광소자를 비롯한 유기광전소자에서 정공주입, 정공수송, 발광, 또는 전자 주입 및/또는 수송역할을 할 수 있으며, 적절한 도판트와 함께 발광 호스트로서의 역할로서 적용 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

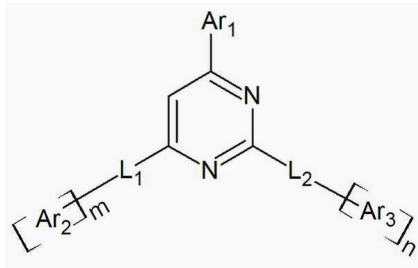
[0033] 이하, 본 발명의 구현예를 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않으며 본 발명은 후술할 청구범위의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0034] 본 명세서에서 "치환"이란 별도의 정의가 없는 한, 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 플루오로기, 및 시아노기로 이루어진 군에서 선택되는 치환기로 치환된 것을 의미한다.

[0035] 본 명세서에서 "헤테로"란 별도의 정의가 없는 한, 하나의 고리기내에 N, O, S, P, 및 Si로 이루어진 군에서 선택되는 헤테로 원자를 1 내지 3개 함유하고, 나머지는 탄소인 것이 바람직하다.

[0036] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 하기 화학식 1로 표시되는 비대칭구조의 화합물을 포함하는 유기광전소자용 재료를 제공한다:

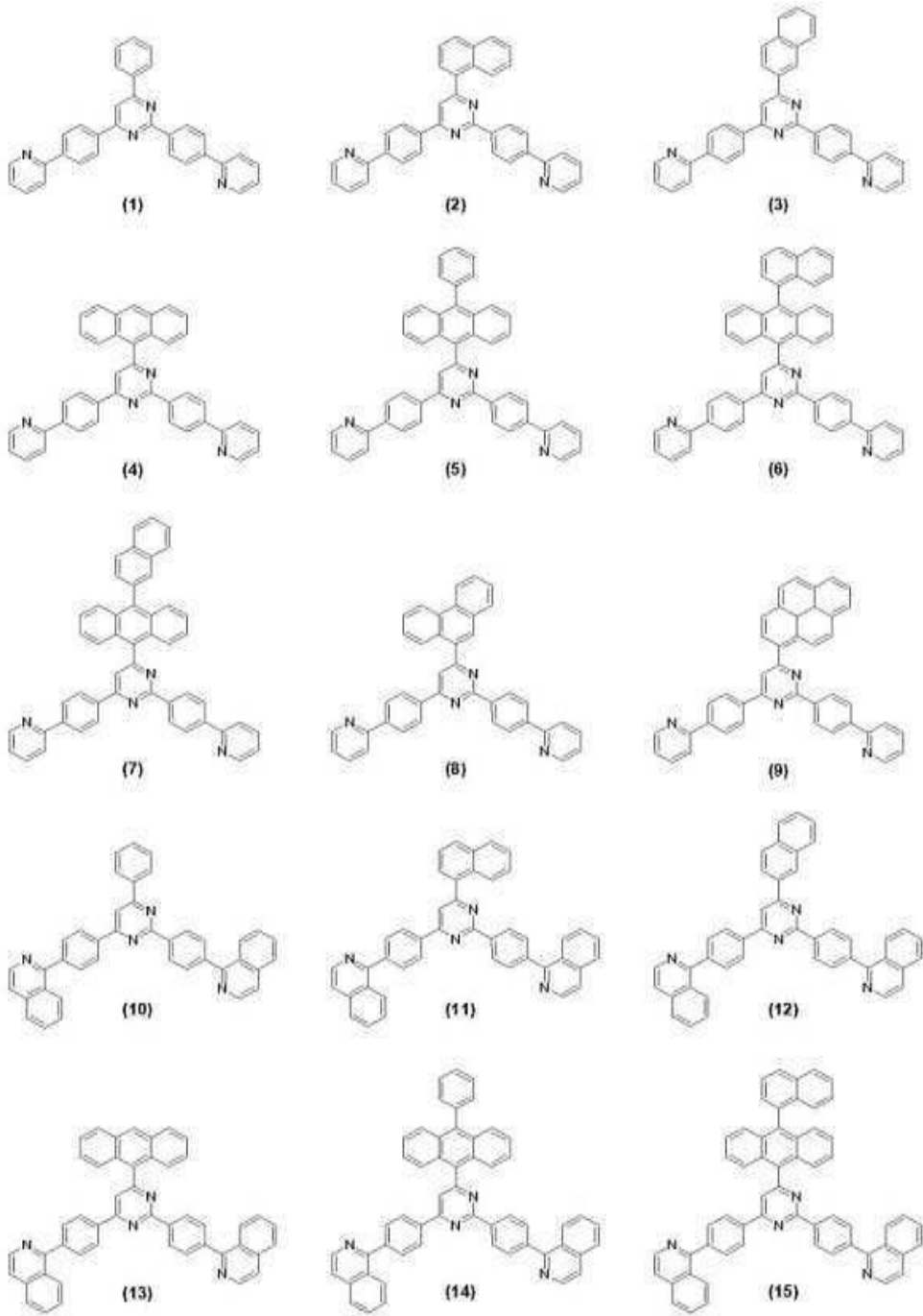
[0037] [화학식1]



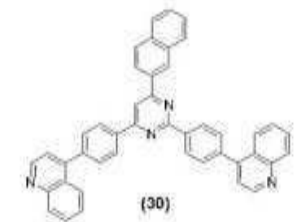
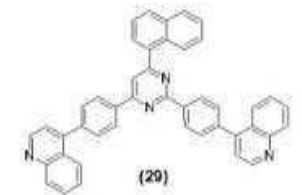
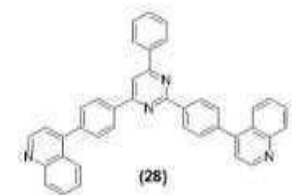
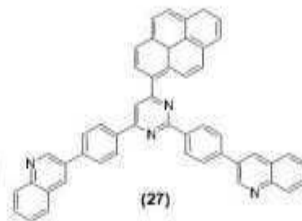
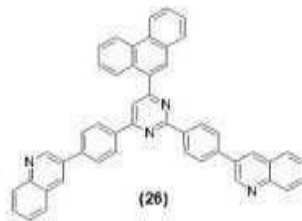
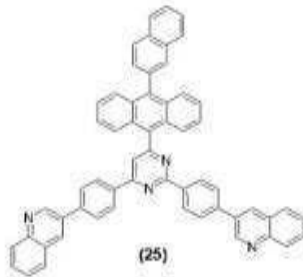
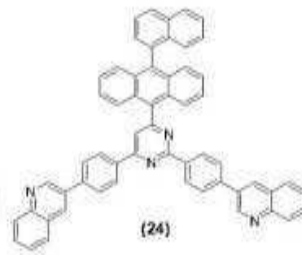
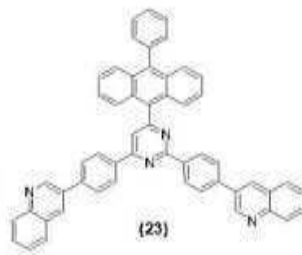
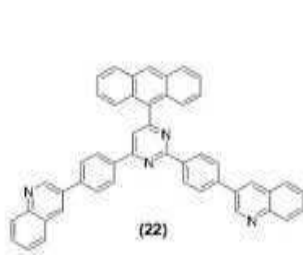
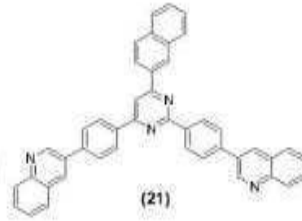
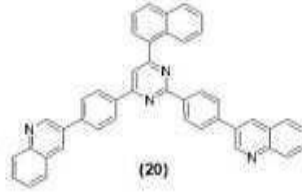
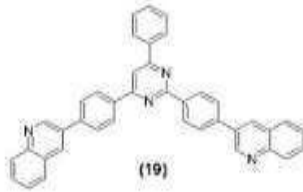
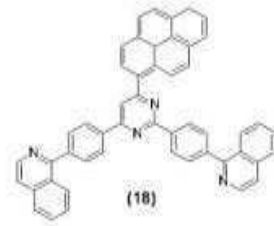
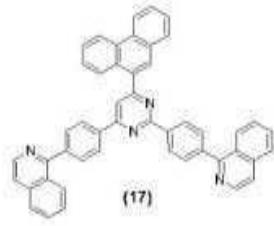
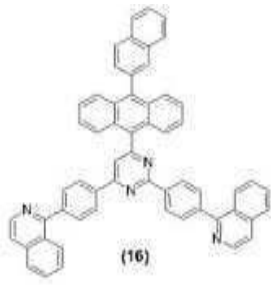
- [0038]
- [0039] 상기 화학식 1에서,
- [0040] 상기 Ar₁은 수소, 및 치환 또는 비치환된 아릴기로 이루어진 군에서 선택되고, 단, Ar₁이 치환된 아릴기인 경우 상기 Ar₁의 치환기가 Ar₂와 동일하지 않고,
- [0041] 상기 Ar₂ 및 Ar₃은 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 카바졸릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴기, 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 아릴아민기, 및 치환 또는 비치환된 탄소수 2 내지 30의 헤테로아릴아민기로 이루어진 군에서 선택되고,
- [0042] 상기 L₁ 및 L₂는 각각 독립적으로 치환 또는 비치환된 페닐렌, 치환 또는 비치환된 나프틸렌, 및 치환 또는 비치환된 안트라센으로 이루어진 군에서 선택되고,
- [0043] m 및 n은 1 내지 4의 정수이다.
- [0044] 상기 화학식 1에 있어서 Ar₁은 아릴기; 또는 아릴 치환기를 갖는 아릴기인 것이 바람직하다. 상기 아릴기의 바람직한 예로는 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파이레닐기, 페틸레닐기, 크라이세닐(chrysenyl)기 등이 있다.
- [0045] 또한, 상기 Ar₁의 치환기는 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 플루오로기, 및 시아노기로 이루어진 군에서 선택되는 것이 바람직하다. 상기 아릴기의 바람직한 예로는 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파이레닐기, 페틸레닐기, 및 크라이세닐기로 이루어진 군에서 선택되는 아릴기를 들 수 있고, 상기 헤테로알킬기의 바람직한 예로는 알킬실릴기를 들 수 있다. 그러나 상기 아릴기, 헤테로알킬기 및 그 외의 치환기들이 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 다만, Ar₁이 치환된 아릴기인 경우 상기 Ar₁의 치환기가 Ar₂와 동일하지 않은 것이 바람직하다. Ar₁이 치환된 아릴기인 경우 상기 Ar₁의 치환기가 Ar₂와 동일하지 않은 경우 피리미딘으로 이루어진 코어를 기준으로 좌우가 비대칭인 구조가 얻어지므로, 이러한 비대칭 구조를 가지는 유기광전소자용 재료는 결정화를 억제하여, 유기광전소자의 수명 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0047] 상기 화학식 1에 있어서 Ar₂ 및 Ar₃로 표현되는 헤테로아릴기의 예로는 이미다졸기, 티아졸릴기, 옥사졸릴기, 옥사디아졸릴기, 트리아졸릴기, 피리디닐기, 피리다진기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀리닐기, 아크리딜기, 이미다조피리디닐기, 이미다조피리미디닐기 등이 있다.
- [0048] 상기 화학식 1에 있어서 Ar₂ 및 Ar₃로 표현되는 헤테로아릴아민기의 예로는 디페닐 아민기, 디나프틸 아민기, 디비페닐 아민기, 페닐 나프틸 아민기, 페닐 디페닐 아민기, 디톨릴 아민기, 페닐 톨릴 아민기, 카바졸릴기, 트리페닐 아민기, 디피리딜아민기 등이 있다.
- [0049] 또한, 상기 화학식 1에 있어서 Ar₂ 및 Ar₃로 표현되는 각각의 치환기들은 치환 또는 비치환될 수 있다. 이 때, 상기 치환들이 치환되는 경우에는 탄소수 1 내지 30의 알킬기, 탄소수 1 내지 10의 헤테로알킬기, 탄소수 3 내지 30의 시클로알킬기, 탄소수 6 내지 30의 아릴기, 탄소수 1 내지 30의 알콕시기, 플루오로기, 시아노기 등으로 치환될 수 있다. 특히, 상기 아릴기의 바람직한 예로는 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파

이레닐기, 페릴레닐기, 및 크라이세닐기로 이루어진 군에서 선택되는 아릴기를 들 수 있고, 상기 헤테로알킬기의 바람직한 예로는 알킬실릴기를 들 수 있다. 그러나 상기 아릴기, 헤테로알킬기 및 그 외의 치환기들이 이들에 한정되는 것은 아니다.

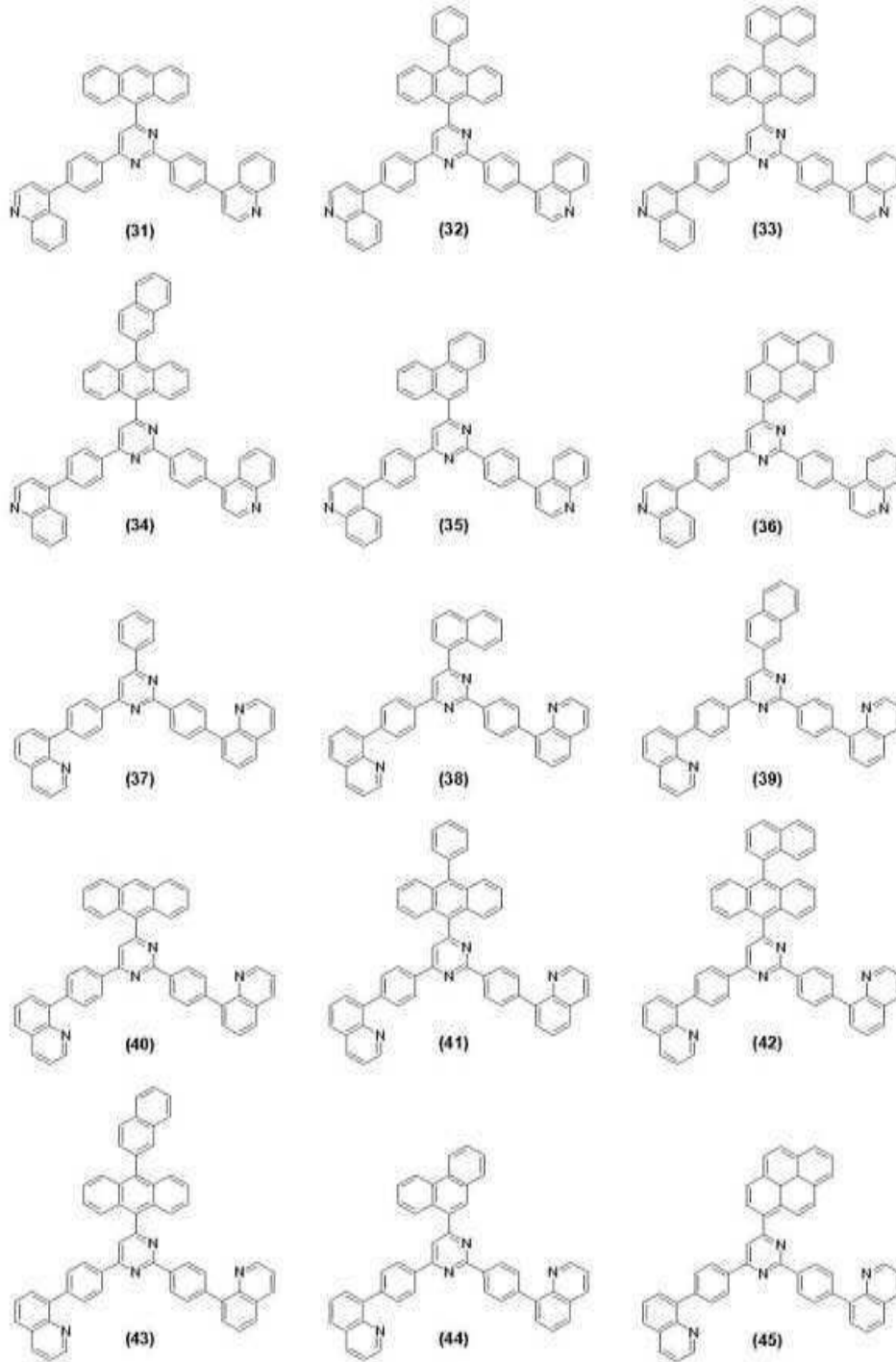
- [0050] 또한, 상기 화학식 1에 있어서 L_1 및 L_2 은 페닐렌인 것이 보다 바람직하다.
- [0051] 본 발명에 따른 상기 화학식 1의 화합물의 입체 구조는 피리미딘으로 구성된 코어 부분과 Ar_1 내지 Ar_3 의 치환기 부분으로 나누어 생각할 수 있다. 피리미딘은 방향족 화합물이며 벤젠과 같은 전자 구조를 가진다. 이 피리미딘은 열적 안정성 또는 산화에 대한 저항성이 비교적 큰 반면 2-, 4-, 6- 위치에 대한 반응성 차이를 이용하여 비대칭 화합물을 합성할 수 있다.
- [0052] 본 발명에서 피리미딘으로 이루어진 코어 부분은 동일하지 않은 치환기로 치환되어 비대칭성 구조를 형성하는 것이 바람직하다. 비대칭성 치환기를 가지는 피리미딘 코어 구조에서는 비정질 특성이 강화되어 결정화를 억제할 수 있으므로, 유기광전소자 구동시 수명 특성을 향상시킬 수 있다. 이에 반해, 서로 동일한 치환기를 가져 대칭성을 이루는 화합물의 경우에는 결정화를 이루기 쉬워, 유기 발광 소자의 구동시 수명 특성을 단축시키는 원인이 될 수도 있다.
- [0053] 상기의 특징을 가지는 피리미딘에 다양한 치환기(Ar_1 내지 Ar_3)를 도입하여 유기광전소자에 필요한 여러 가지 특성을 부여할 수 있다.
- [0054] 예를 들어 Ar_2 및 Ar_3 로 피리디닐기, 퀴놀리닐기, 이소퀴놀리닐기와 같은 n-type 성질을 가지는 치환기를 도입함으로써, 열적 전기적으로 안정한 n-type 물질을 합성할 수 있고, 아릴아민기와 같이 p-type 성질을 가지는 치환기를 도입함으로써, p-type 물질을 합성할 수 있다. 또한 각각 n-type 성질을 가지는 치환기와 p-type 성질을 가지는 치환기를 한 물질에 도입함으로써 n-type 뿐만 아니라 p-type 성질도 갖는 양쪽성을 가질 수 있게 된다.
- [0055] n-type 성질이란 일반적으로 LUMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 전자 형성에 의한 음이온 특성을 갖는 성질을 의미한다. 또한, p-type 성질이란 HOMO 준위를 따라 전도 특성을 가져 정공 형성에 의한 양이온 특성을 갖는 성질을 의미한다.
- [0056] 상기 화학식 1의 화합물은 다양한 치환기가 도입됨으로써, 전체적인 분자의 성격이 n-type 또는 p-type으로 더 강하게 될 수 있다. 즉, 화학식 1 중 치환기 부분에 특정 치환기가 도입되어 화학식 1의 화합물의 성질이 어느 한 쪽으로 더 강하게 되면, 화학식 1의 화합물은 정공주입, 정공수송, 발광, 전자주입 또는 전자수송 등의 물질로서의 요건을 더욱 적합하게 충족시키는 화합물이 될 수 있다.
- [0057] 예컨대, Ar_2 및 Ar_3 을 헤테로아릴아민기로 치환할 경우, 화학식 1의 화합물은 정공 주입층 및 정공 수송층 물질로 응용 범위가 넓어진다.
- [0058] 한편, Ar_2 및 Ar_3 을 헤테로아릴기와 같은 전자 친화성이 우수한 물질들로 치환할 경우 화학식 1의 화합물은 전자 주입 또는 전자 수송층 물질로 응용될 수 있다.
- [0059] 또 다른 한편, Ar_1 을 페닐기, 나프틸기, 안트라세닐기, 페난트레닐기, 파이레닐기, 페릴레닐기, 크라이세닐기 등과 같은 치환기로 치환할 경우 열적 안정성 또는 산화에 대한 저항성을 증가시킬 수 있으며, 동시에 Ar_2 또는 Ar_3 에 각각 헤테로아릴아민기 및 헤테로아릴기의 치환기를 동시에 도입하면 양쪽성을 가질 수 있게 되고, 이 화합물들은 발광층의 물질로 응용될 수 있다.
- [0060] 상기한 바와 같이 화학식 1의 Ar_1 내지 Ar_3 위치에 다양한 치환기를 도입함으로써 다양한 에너지 밴드 갭을 갖는 화합물을 합성할 수 있다.
- [0061] 그러므로, 상기 화학식 1의 화합물은 다양한 치환기에 의하여 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 주입 및 전달층에서 요구되는 조건들을 충족시킬 수 있는 화합물들이 될 수 있다.
- [0062] 본 발명에서는 상기 화학식 1의 화합물의 치환기에 따라 적절한 에너지 준위를 갖는 화합물을 선택하여 유기전자소자에 사용함으로써 구동 전압이 낮고 광효율이 높은 소자를 구현할 수 있다.
- [0063] 상기 화학식 1로 표시되는 화합물의 보다 구체적인 예로는 하기 화합물 (1) 내지 (54)를 들 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되지 아니한다.



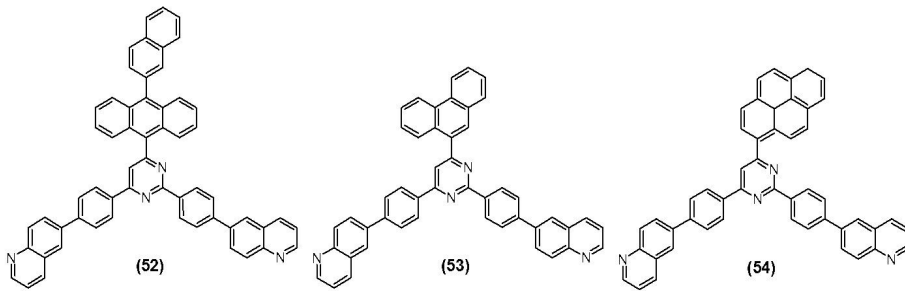
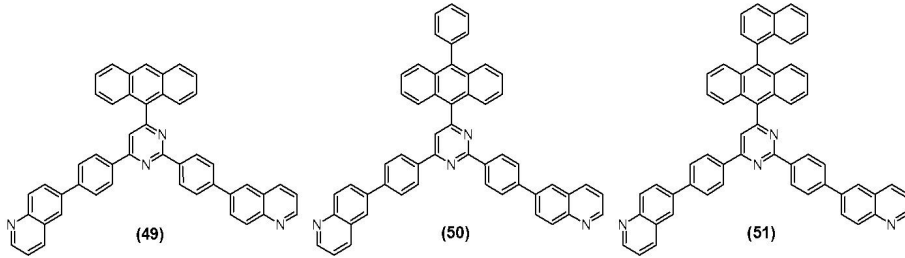
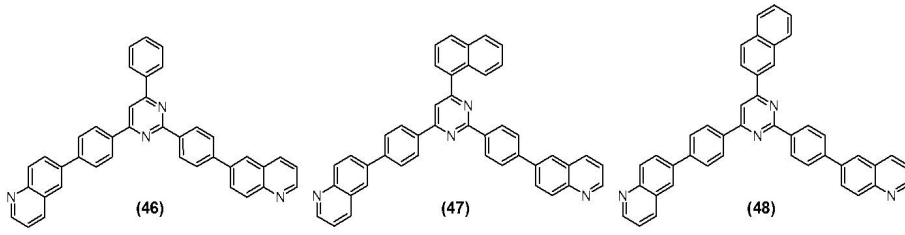
[0064]



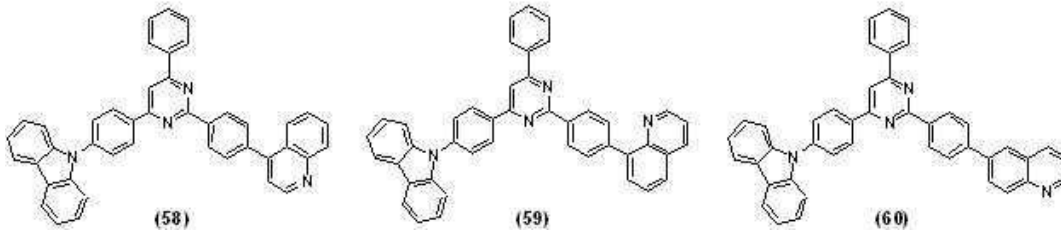
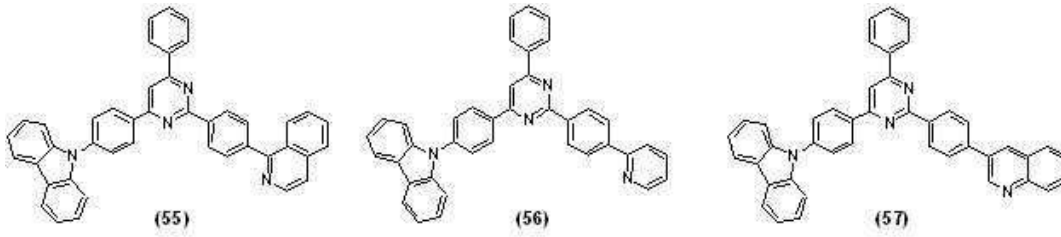
[0065]



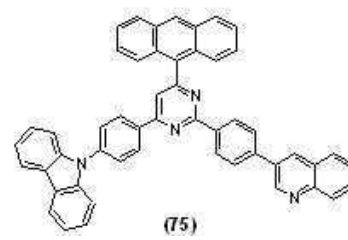
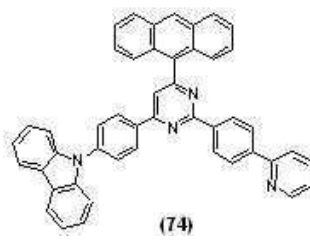
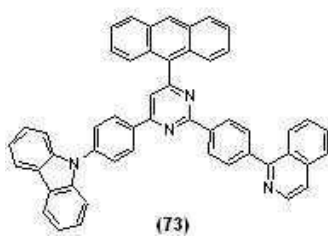
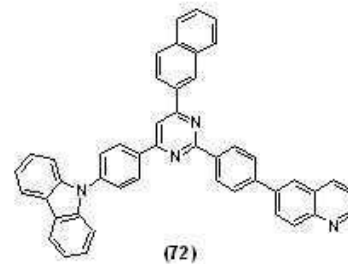
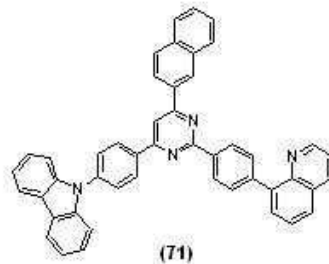
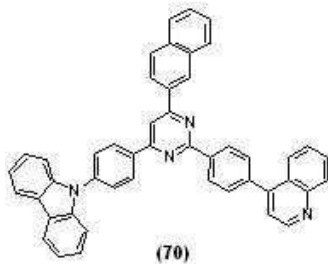
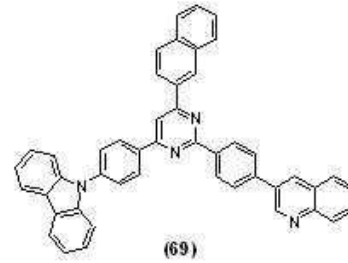
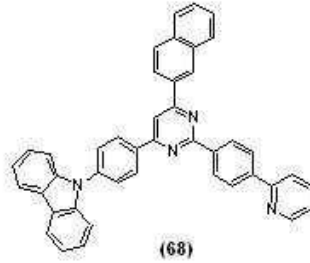
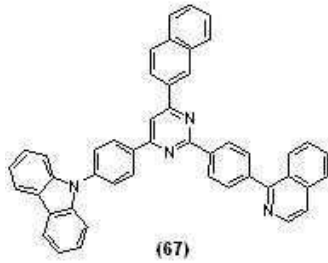
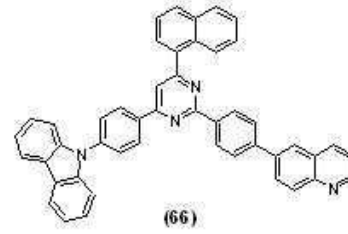
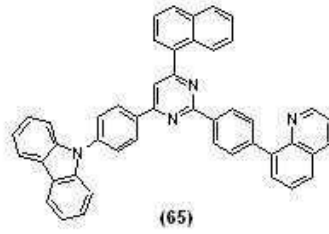
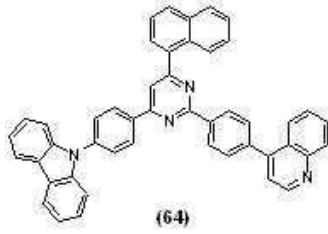
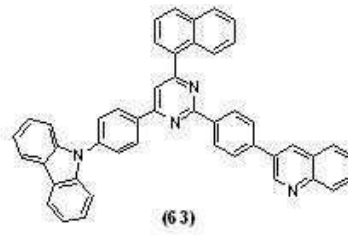
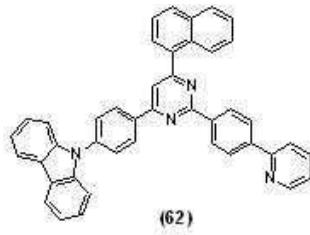
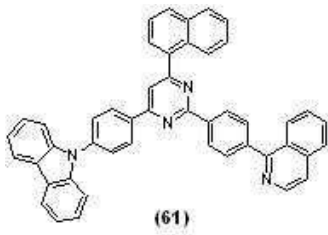
[0066]



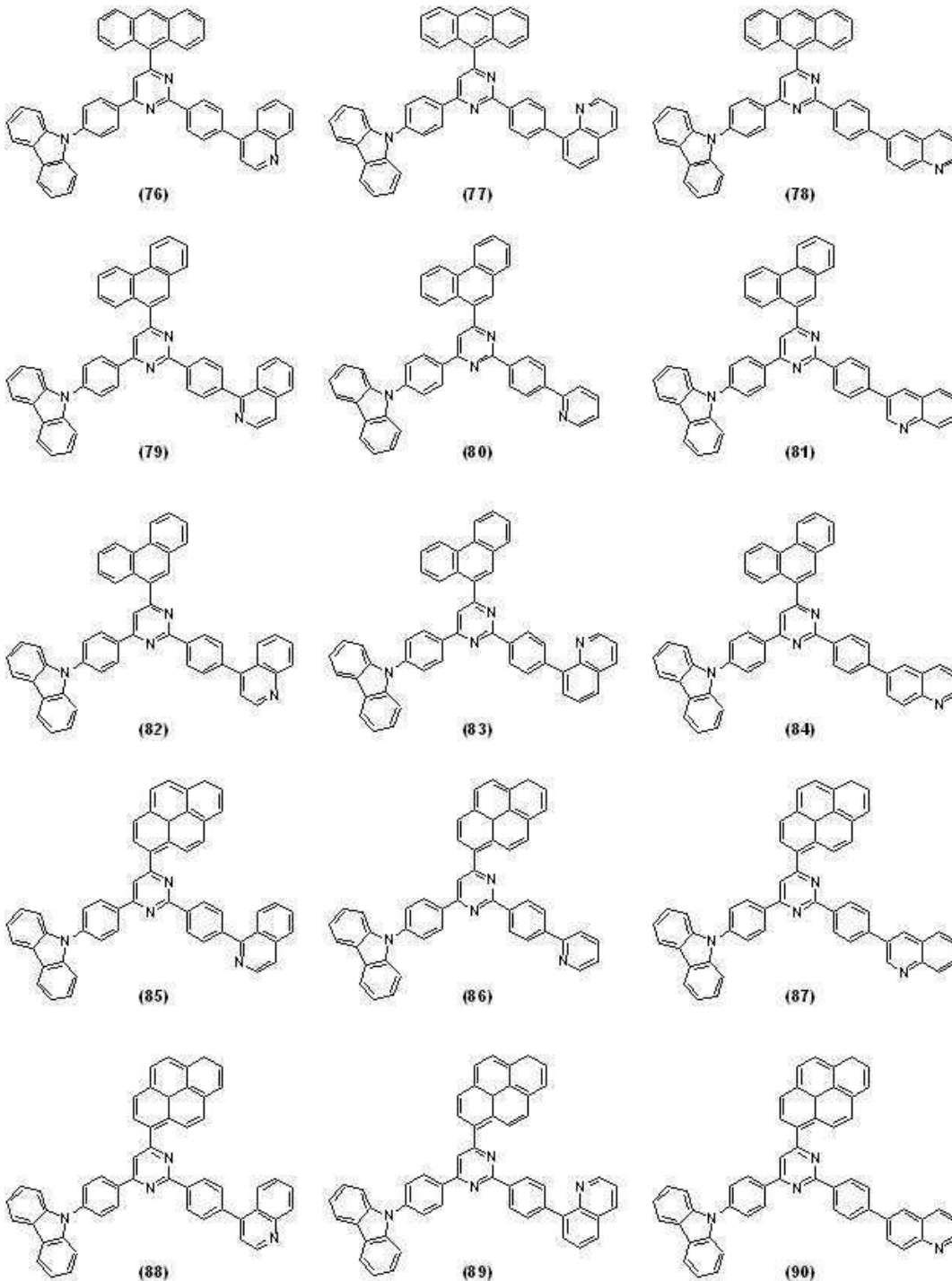
[0067]



[0068]



[0069]



[0070]

[0071]

상기와 같은 화합물을 포함하는 유기광전소자용 재료는 정공주입, 정공수송, 발광, 또는 전자 주입 및/또는 수송역할을 할 수 있으며, 적절한 도판트와 함께 발광 호스트로서의 역할도 할 수 있다. 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 재료는 유기박막층에 사용되어 유기광전소자의 수명 특성, 효율 특성, 전기화학적 안정성 및 열적 안정성을 향상시키며, 구동전압을 낮출 수 있다.

[0072]

이에 따라 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면 상기 유기광전소자용 재료를 포함하는 유기광전소자를 제공한다. 이때, 유기광전소자라 함은 유기 발광 소자, 유기 태양 전지, 유기 트랜지스터, 유기 감광체 드럼, 유기 메모리 소자 등을 의미한다.

[0073]

유기 태양 전지의 경우에는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 재료가 전극이나 전극 버퍼층에 포함되어 양자 효율을 증가시키며, 유기 트랜지스터의 경우에는 게이트, 소스-드레인 전극 등에서 전극 물질로 사용될 수 있다.

[0074]

이하에서는 유기 발광 소자에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 발명의 다른 일 구현예에 따르면, 양극, 음극,

및 상기 양극과 음극 사이에 배치되는 적어도 1층의 유기박막층을 포함하며, 상기 유기박막층은 상기 유기광전소자용 재료를 포함하는 유기 발광 소자가 제공된다.

- [0075] 상기 유기박막층은 발광층; 및 정공수송층, 정공주입층, 전자수송층, 전자주입층, 정공차단층 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 층을 포함할 수 있는 바, 이 중에서 적어도 어느 하나의 층은 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 재료를 포함한다.
- [0076] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 구현예에 따른 유기광전소자용 재료를 포함하는 유기발광소자의 단면도이다.
- [0077] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 소자(100, 200, 300, 400, 및 500)는 양극(120), 음극(110), 및 이 양극과 음극 사이에 개재된 적어도 1층의 유기박막층(105)을 포함하는 구조를 갖는다.
- [0078] 상기 양극(120)은 양극 물질을 포함하며, 이 양극 물질로는 통상 유기박막층으로 정공주입이 원활할 수 있도록 일함수가 큰 물질이 바람직하다. 상기 양극 물질의 구체적인 예로는 니켈, 백금, 바나듐, 크롬, 구리, 아연, 금과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, 아연산화물, 인듐산화물, 인듐주석산화물(ITO), 인듐아연산화물(IZO)과 같은 금속 산화물을 들 수 있고, ZnO와 Al 또는 SnO₂와 Sb와 같은 금속과 산화물의 조합을 들 수 있고, 폴리(3-메틸티오펜), 폴리[3,4-(에틸렌-1,2-디옥시)티오펜](polyethylenedioxythiophene: PEDT), 폴리피롤 및 폴리아닐린과 같은 전도성 고분자 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직하게는 상기 양극으로 ITO(indium tin oxide)를 포함하는 투명전극을 사용할 수 있다.
- [0079] 상기 음극(110)은 음극 물질을 포함하여, 이 음극 물질로는 통상 유기박막층으로 전자주입이 용이하도록 일함수가 작은 물질인 것이 바람직하다. 음극 물질의 구체적인 예로는 마그네슘, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 타이타늄, 인듐, 이트륨, 리튬, 가돌리늄, 알루미늄, 은, 주석, 납, 세슘, 바륨 등과 같은 금속 또는 이들의 합금을 들 수 있고, LiF/Al, LiO₂/Al, LiF/Ca, LiF/Al, 및 BaF₂/Ca과 같은 다층 구조 물질 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 바람직하게는 상기 음극으로 알루미늄 등과 같은 금속전극을 사용할 수 있다.
- [0080] 먼저 도 1을 참조하면, 도 1은 유기 박막층(105)으로서 발광층(130)만이 존재하는 유기광전소자(100)를 나타낸 것으로, 상기 유기박막층(105)은 발광층(130)만으로 존재할 수 있다.
- [0081] 도 2를 참조하면, 도 2는 유기박막층(105)으로서 전자수송층을 포함하는 발광층(230)과 정공수송층(140)이 존재하는 2 층형 유기광전소자(200)를 나타낸 것으로, 도 2에 나타난 바와 같이, 유기박막층(105)은 발광층(230) 및 정공 수송층(140)을 포함하는 2 층형일 수 있다. 이 경우 발광층(130)은 전자 수송층의 기능을 하며, 정공 수송층(140)은 ITO와 같은 투명전극과의 접합성 및 정공수송성을 향상시키는 기능을 한다.
- [0082] 도 3을 참조하면, 도 3은 유기박막층(105)으로서 전자수송층(150), 발광층(130), 및 정공수송층(140)이 존재하는 3 층형 유기광전소자(300)로서, 상기 유기박막층(105)에서 발광층(130)은 독립된 형태로 되어 있고, 전자수송층이나 정공수송층이 우수한 막(전자수송층(150) 및 정공수송층(140))을 별도의 층으로 쌓은 형태를 나타내고 있다.
- [0083] 도 4를 참조하면, 도 4는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 발광층(130), 정공수송층(140), 및 정공주입층(170)이 존재하는 4 층형 유기광전소자(400)로서, 상기 정공주입층(170)은 양극으로 사용되는 ITO와의 접합성을 향상시킬 수 있다.
- [0084] 도 5를 참조하면, 도 5는 유기박막층(105)으로서 전자주입층(160), 전자수송층(150), 발광층(130), 정공수송층(140), 및 정공주입층(170)과 같은 각기 다른 기능을 하는 5 개의 층이 존재하는 5 층형 유기광전소자(500)를 나타내고 있으며, 상기 유기광전소자(500)는 전자주입층(160)을 별도로 형성하여 저전압화에 효과적이다.
- [0085] 상기 도 1 내지 도 5에서 상기 유기박막층(105)을 이루는 전자 수송층(150), 전자 주입층(160), 발광층(130, 230), 정공 수송층(140), 정공 주입층(170), 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나는 상기 유기광전소자용 재료를 포함한다. 이때 상기 유기광전소자용 재료는 상기 전자 수송층(150) 또는 전자주입층(160)을 포함하는 전자수송층(150)에 사용될 수 있으며, 그중에서도 전자수송층에 포함될 경우 정공 차단층(도시하지 않음)을 별도로 형성할 필요가 없어 보다 단순화된 구조의 유기광전소자를 제공할 수 있어 바람직하다.
- [0086] 또한, 상기 유기광전소자용 재료가 발광층(130, 230) 내에 포함되는 경우 상기 유기광전소자용 재료는 인광 또는 형광호스트로서 포함될 수 있으며, 또는 형광 청색 도펀트로서 포함될 수 있다.
- [0087] 상기에서 설명한 유기 발광 소자는, 기판에 양극을 형성한 후, 진공증착법(evaporation), 스퍼터링(sputtering), 플라즈마 도금, 및 이온도금과 같은 건식성막법; 또는 스핀코팅(spin coating), 침지법

(dipping), 유동코팅법(flow coating)과 같은 습식성막법 등으로 유기박막층을 형성한 후, 그 위에 음극을 형성하여 제조할 수 있다.

[0088] 본 발명의 또 다른 일 구현예에 따르면, 상기 유기광전소자를 포함하는 표시장치를 제공한다.

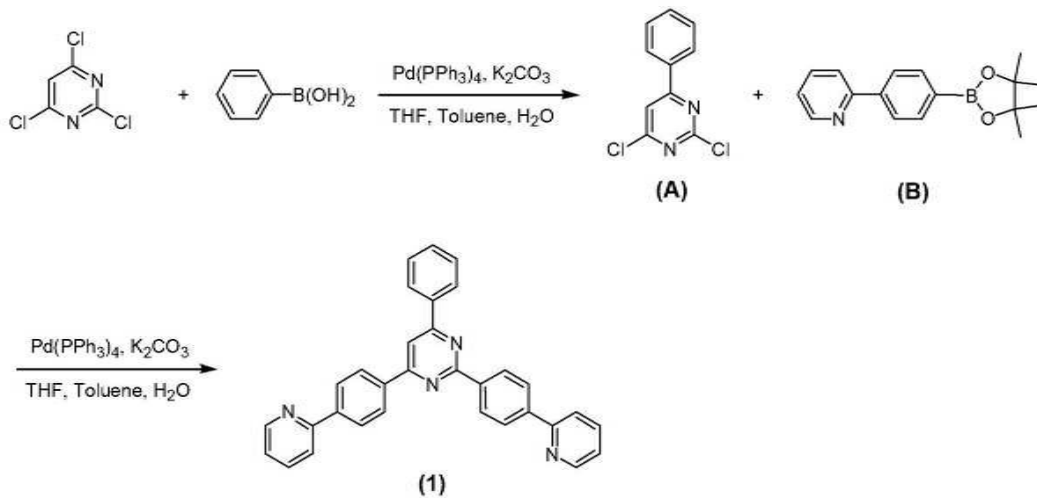
[0089] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시예들을 제시한다. 다만, 하기에 기재된 실시예들은 본 발명을 구체적으로 예시하거나 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로서 본 발명이 제한되어서는 아니된다.

[0090] (유기광전소자용 재료의 제조)

[0091] **합성예 1: 화합물 (1)의 합성**

[0092] 본 발명의 유기광전소자용 재료의 보다 구체적인 예로서 제시된 상기 화합물 (1)을 하기 반응식 1과 같은 2 단계 경로를 통해 합성하였다.

[0093] [반응식 1]



[0094]

[0095] 제 1 단계: 중간체 생성물(A)의 합성

[0096] 2,4,6-트리클로로피리미딘 75.0 g (409 mmol), 페닐보로닉 에시드 54.8 g (450 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐 포스핀)팔라듐 11.8 g (10 mmol)을 테트라히드로푸란 450 ml와 톨루엔 300 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 113.0 g (818 mmol)을 물 300 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 9 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2 층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

[0097] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 중간체 생성물(A) 64.7 g (수율: 70.3 %)을 수득했다.

[0098] 제 2 단계: 화합물 (1)의 합성

[0099] 중간체 생성물(A) 2.3 g (10 mmol), 2-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)피리딘(B) 6.3 g (22 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.6 g (0.5 mmol)을 테트라히드로푸란 70 ml와 톨루엔 50 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 5.7 g (41 mmol)을 물 50 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 12 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

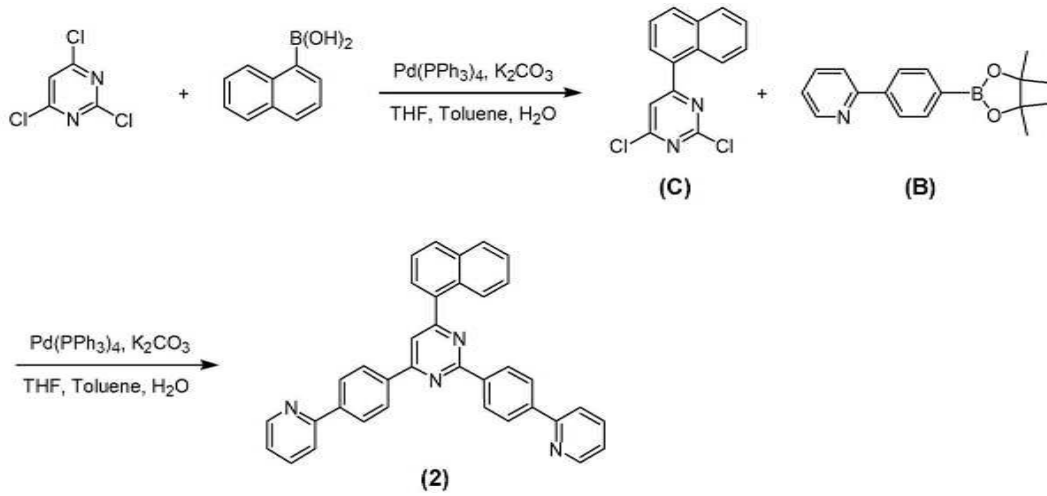
[0100] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 화합물 (1) 3.9 g (수율: 67.9 %)을 수득했다.

[0101] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) 8.85(d,2H), 8.75(d,2H), 8.45(d,2H), 8.34(d,2H), 8.21(m,4H), 8.08(s,1H), 7.80(m,4H), 7.60(m,3H), 7.27(m,2H); MS[M+1] 463.

[0102] **합성예 2: 화합물 (2)의 합성**

[0103] 본 발명의 유기광전소자용 재료의 보다 구체적인 예로서 제시된 상기 화합물 (2)를 하기 반응식 2과 같은 2 단계 경로를 통해 합성하였다.

[0104] [반응식 2]



[0105]

[0106] 제 1 단계: 중간체 생성물(C)의 합성

[0107] 2,4,6-트리클로로피리미딘 75.0 g (409 mmol), 나프틸보로닉 에시드 77.3 g (450 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 11.8 g (10 mmol)을 테트라히드로퓨란 450 ml와 톨루엔 300 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 113.0 g (818 mmol)을 물 300 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 9 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2 층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

[0108] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 중간체 생성물 (C) 80.0 g (수율: 71.1 %)을 수득했다.

[0109] 제 2 단계: 화합물 (2)의 합성

[0110] 중간체 생성물(C) 3.2 g (12 mmol), 2-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)피리딘(B) 7.2 g (26 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.7 g (0.6 mmol)을 테트라히드로퓨란 100 ml와 톨루엔 65 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 6.4 g (47 mmol)을 물 65 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 12 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2 층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

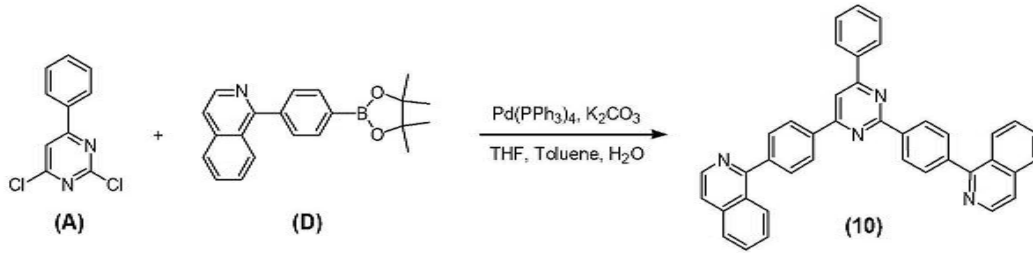
[0111] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 화합물 (2) 4.1 g (수율: 69.0 %)을 수득했다.

[0112] ¹H NMR (300MHz, CDC₁₃) 8.85(d,2H), 8.76(d,2H), 8.45(m,3H), 8.20(m,4H), 8.01(m,3H), 7.80(m,5H), 7.61(m,3H), 7.27(m,2H); MS[M+1] 513.

[0113] 합성예 3: 화합물 (10)의 합성

[0114] 본 발명의 유기광전소자용 재료의 보다 구체적인 예로서 제시된 상기 화합물 (10)을 하기 반응식 3과 같은 경로를 통해 합성하였다.

[0115] [반응식 3]



[0116]

[0117] 중간체 생성물 (A) 2.3 g (10 mmol), 1-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)이소퀴놀린 (D) 7.5 g (22 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.6 g (0.5 mmol)을 테트라히드로퓨란 70 ml와 톨루엔 50 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 5.7 g (41 mmol)을 물 50 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 12 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2 층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조하였다.

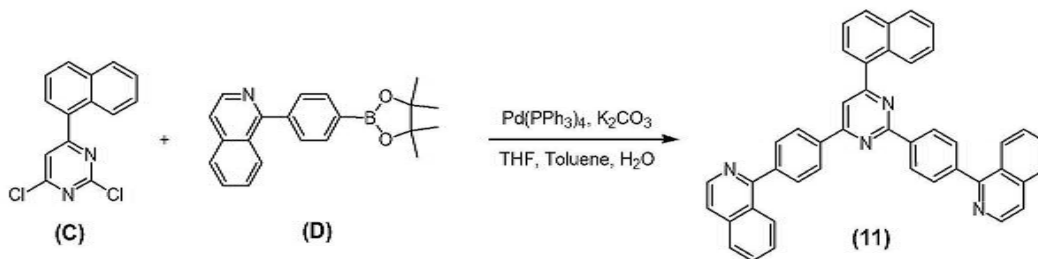
[0118] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 화합물 (10) 3.9 g (수율: 68.0 %)을 수득했다.

[0119] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) 8.94(d,2H), 8.68(d,2H), 8.52(d,2H), 8.39(d,2H), 8.21(d,2H), 8.16(s,1H), 7.94(m,6H), 7.72(m,4H), 7.61(m,5H); MS[M+1] 563.

[0120] **합성예 4: 화합물 (11)의 합성**

[0121] 본 발명의 유기광전소자용 재료의 보다 구체적인 예로서 제시된 상기 화합물 (11)를 하기 반응식 4와 같은 경로를 통해 합성하였다.

[0122] [반응식 4]



[0123]

[0124] 중간체 생성물 (C) 2.7g (10mmol), 1-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)이소퀴놀린 (D) 7.2 g (22 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.6 g (0.5 mmol)을 테트라히드로퓨란 80 ml와 톨루엔 55 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 5.4 g (39.1 mmol)을 물 55 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 12 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2 층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

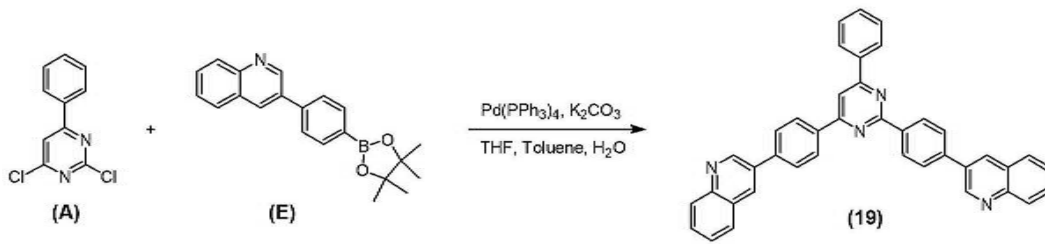
[0125] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 화합물 (11) 4.5 g (수율: 65.0 %)을 수득했다.

[0126] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) 8.93(d,2H), 8.67(d,2H), 8.53(d,2H), 8.45(d,1H), 8.21(d,2H), 7.96(m,10H), 7.72(m,5H), 7.64(m,4H); MS[M+1] 613.

[0127] **합성예 5: 화합물 (19)의 합성**

[0128] 본 발명의 유기광전소자용 재료의 보다 구체적인 예로서 제시된 상기 화합물 (19)를 하기 반응식 5와 같은 경로를 통해 합성하였다.

[0129] [반응식 5]



[0130]

[0131] 중간체 생성물 (A) 4.0 g (18 mmol), 3-(4-(4,4,5,5-테트라메틸-1,3,2-디옥사보로란-2-일)페닐)퀴놀린(E) 13.0 g (39 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 1.0 g (0.9 mmol)을 테트라히드로퓨란 120 ml와 톨루엔 80 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 9.8 g (71 mmol)을 물 80 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 12 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2 층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

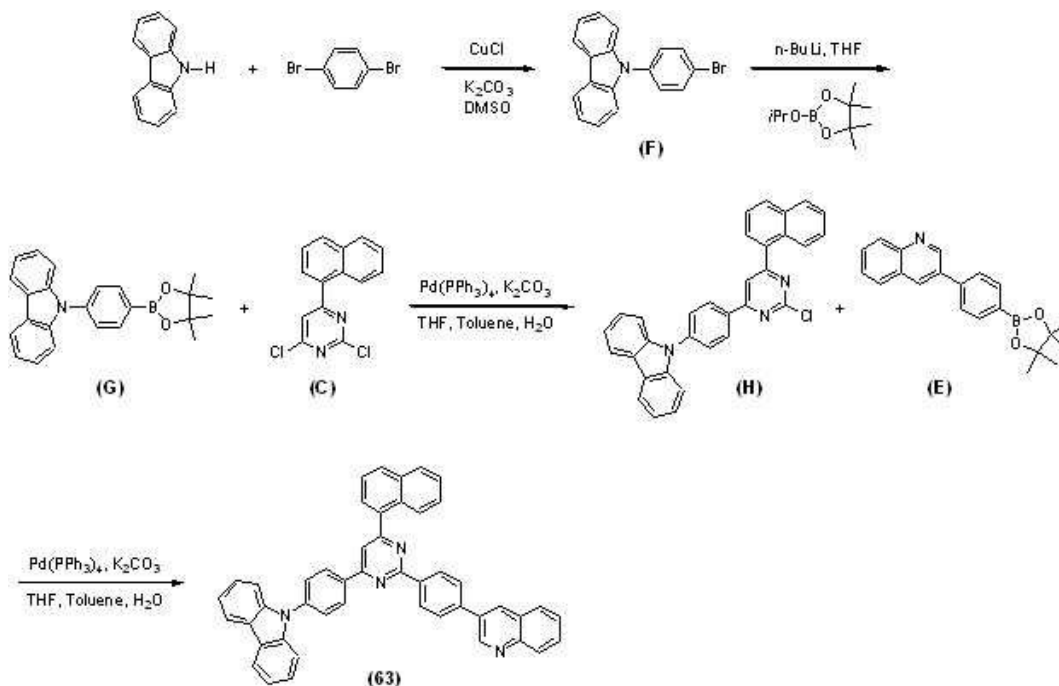
[0132] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 화합물 (19) 6.5 g (수율: 64.7 %)을 수득했다.

[0133] ¹H NMR (300MHz, CDCl₃) 9.31(d,2H), 8.89(d,2H), 8.40(m,6H), 8.17(d,2H), 8.09(s,1H), 7.92(m,6H), 7.75(m,2H), 7.59(m,5H); MS[M+1] 563.

[0134] **합성예 6. 화합물 (63)의 합성**

[0135] 본 발명의 유기 광전 소자용 재료의 보다 구체적인 예로서 제시된 상기 화합물 (63)을 하기 반응식 6과 같은 경로를 통해 합성하였다.

[0136] [반응식 6]



[0137]

[0138] 제 1 단계: 중간체 생성물(F)의 합성

[0139] 카바졸 50.8 g (304 mmol), 1,4-디브로모벤젠 71.6 g (304 mmol), 염화제일구리 3.76 g (38 mmol), 및 탄산칼륨 83.9 g (607 mmol)을 디메틸술폰 322 ml에 현탁하여, 질소 분위기 하에서 8 시간 가열 환류하였다. 반응유체를 실온까지 냉각하고, 메탄올을 사용하여 재결정하였다.

[0140] 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 수득한 잔류물을 실리카겔 컬럼 크로마토그래프로 정제하여, 중간체 생성

물 (F) 59.9 g (수율: 61.3 %)을 수득했다.

[0141] 제 2 단계: 중간체 생성물(G)의 합성

[0142] 중간체 생성물(F) 37.8 g(117 mmol)을 테트라히드로퓨란 378 ml에 용해하고, 아르곤 분위기하의 -70 °C에서 n-부틸리튬 헥산 용액(1.6M) 100.5ml(161mmol)를 가하고, 수득된 용액을 -70 내지 -40 °C에서 1 시간 동안 교반하였다. 반응 유체를 -70 °C까지 냉각한 후, 이소프로필테트라메틸디옥사보로란 47.9 ml(235 mmol)를 서서히 적가하였다. 수득된 용액을 -70 °C에서 1 시간 동안 교반한 후, 실온까지 승온시켜 6 시간 동안 교반하였다. 수득된 용액을 물 200 ml를 첨가한 다음 20 분간 교반하였다.

[0143] 반응 유체를 2층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

[0144] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 중간체 생성물 (G) 28.9 g (수율: 66.7 %)을 수득했다.

[0145] 제 3 단계: 중간체 생성물(H)의 합성

[0146] 중간체 생성물(G) 26.8 g (73 mmol), 화합물(C) 20.0 g(73 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 2.1 g(1.8 mmol)을 테트라히드로퓨란 600 ml와 톨루엔 400 ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 20.1 g(154 mmol)을 물 400 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 8 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

[0147] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 중간체 생성물 (H) 23.0 g (수율: 65.4 %)을 수득했다.

[0148] 제 4 단계: 화합물 (63)의 합성

[0149] 중간체 생성물(H) 6.0 g (12 mmol), 중간체 생성물(E) 4.5 g (14 mmol) 및 테트라키스-(트리페닐포스핀)팔라듐 0.36 g (0.3 mmol)을 테트라히드로퓨란 180 ml와 톨루엔 120ml의 혼합용매에 현탁하여 현탁액을 제조하고, 탄산칼륨 3.4 g (25 mmol)을 물 120 ml에 용해한 용액을 이 현탁액에 가하고, 수득된 혼합물을 12 시간 가열 환류하였다. 반응 유체를 2 층으로 분리한 후, 유기층을 염화나트륨 포화수용액으로 세정하고, 무수 황산나트륨으로 건조했다.

[0150] 유기용매를 감압 하에서 증류하여 제거한 후, 그 잔류물을 톨루엔으로 재결정하여, 석출한 결정을 여과에 의해 분리하고, 톨루엔으로 세정하여, 화합물 (63) 7.2 g (수율: 88.3 %)을 수득했다.

[0151] ¹H NMR(300MHz, CDCl₃) 9.31(s,1H), 8.92(d,2H), 8.62(d,2H), 8.45(m,2H), 8.19(d,3H), 7.71(m,20H); MS[M+1] 651.

[0152] 상기 합성된 화합물들의 유리전이온도와 열분해 온도는 시차주사열량계 (Differential Scanning Calorimetry; DSC) 및 열중량분석기(Thermogravimetry: TGA)로 측정하였다. 이 결과는 도 6에 나타내었다.

[0153] (유기광전소자의 제조)

[0154] 실시예 1

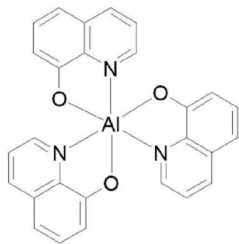
[0155] 코닝(Corning 社) 15 Ω/cm²(1200 Å) ITO 유리 기판을 50 mm x 50 mm x 0.7 mm 크기로 잘라서 이소프로필 알코올과 순수 물 속에서 각 5 분 동안 초음파 세정한 후, 30 분 동안 UV, 오존 세정하였다.

[0156] 상기 유리 기판 상부에 N,N'-디페닐-N,N'-비스-[4-(페닐-m-톨릴아미노)-페닐]-비페닐-4,4'-디아민(N,N' -diphenyl-N,N' -bis-[4-(phenyl-m-tolyl-amino)-phenyl]-biphenyl-4,4' -diamine: DNTPD)(40 nm), N,N'-디(1-나프틸)-N,N'-디페닐벤지딘(NPB)(10 nm), EB-46(에레이社(Eray Inc.) 형광청색도펀트): EB-512(에레이社 형광청색호스트) 6 %(40 nm) 및 상기 합성에 1에서 제조된 화합물 (1)(10 nm)을 순차적으로 열 진공 증착하여 정공주입층, 전공수송층, 발광층, 및 전자수송층을 차례로 형성시켰다.

[0157] 상기 전자수송층 상부에 전자주입층으로서 LiF를 0.5 nm의 두께로 진공 증착하고, Al를 100 nm의 두께로 진공 증착하여, LiF/Al 전극을 형성하였다. 제조된 유기광전소자의 구조는 도 5에 도시한 바와 같다.

- [0158] **실시예 2**
- [0159] 화합물 (1) 대신에 합성예 2에서 제조된 화합물 (2) (10 nm)를 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 유기광전소자를 제조하였다.
- [0160] **실시예 3**
- [0161] 화합물 (1) 대신에 합성예 3에서 제조된 화합물 (10) (10 nm)을 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 유기광전소자를 제조하였다.
- [0162] **실시예 4**
- [0163] 화합물 (1) 대신에 합성예 4에서 제조된 화합물 (11) (10 nm)를 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 유기광전소자를 제조하였다.
- [0164] **실시예 5**
- [0165] 화합물 (1) 대신에 합성예 5에서 제조된 화합물 (19) (10 nm)를 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 유기광전소자를 제조하였다.
- [0166] **실시예 6**
- [0167] 화합물 (1) 대신에 합성예 6에서 제조된 화합물 (63)(10 nm)을 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 유기광전소자를 제조하였다.
- [0168] **비교예 1**
- [0169] 화합물 (1) 대신에 하기 화학식 2의 화합물인 Alq₃ (10 nm)를 사용하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하여 유기광전소자를 제조하였다.

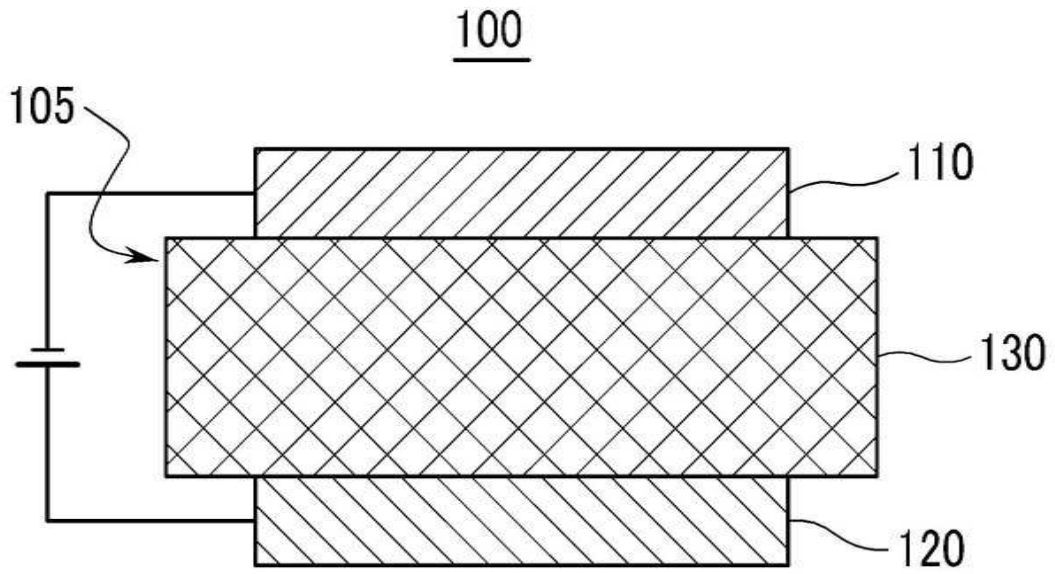
[0170] [화학식 2]



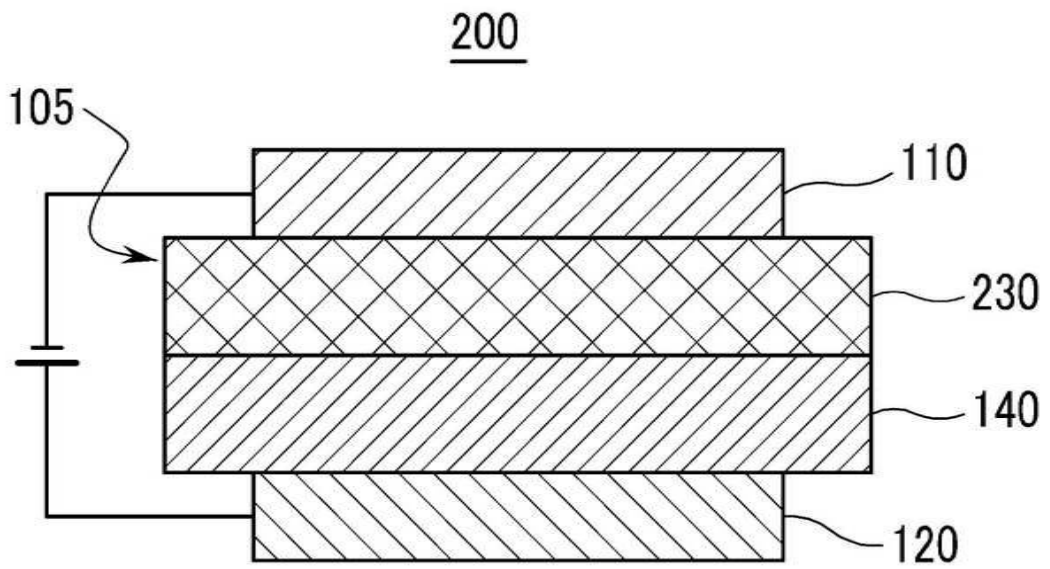
- [0171]
- [0172] **(유기광전소자의 성능 측정)**
- [0173] 상기 실시예 1 내지 6, 및 비교예 1에서 제조된 각각의 유기광전소자에 대하여 전압에 따른 발광 효율을 측정하였다. 구체적인 측정 방법은 다음과 같다.
- [0174] 1) 전압 변화에 따른 전류 밀도의 변화 측정
- [0175] 상기 실시예 1 내지 6, 및 비교예 1에서 제조된 각각의 유기광전소자에 대해, 전압을 0 V에서 14 V까지 상승시키면서 전류-전압계(Keithley 2400)를 이용하여 단위소자에 흐르는 전류값을 측정하고, 측정된 전류값을 면적으로 나누어 전류 밀도를 측정하였다.
- [0176] 2) 전압 변화에 따른 휘도 변화 측정
- [0177] 상기 실시예 1 내지 6, 및 비교예 1에서 제조된 각각의 유기광전소자에 대해, 전압을 0 V에서 14 V까지 상승시키면서 휘도계(Minolta Cs-1000A)를 이용하여 휘도를 측정하였다.
- [0178] 3) 전력 효율의 측정
- [0179] 상기 "1) 전압 변화에 따른 전류 밀도의 변화 측정" 및 "2) 전압 변화에 따른 휘도 변화 측정"에서 측정된 휘도값과 전류 밀도, 및 전압(V)을 이용하여 전력 효율을 계산하였다. 그 결과를 하기 표 1에 정리하였다.

도면

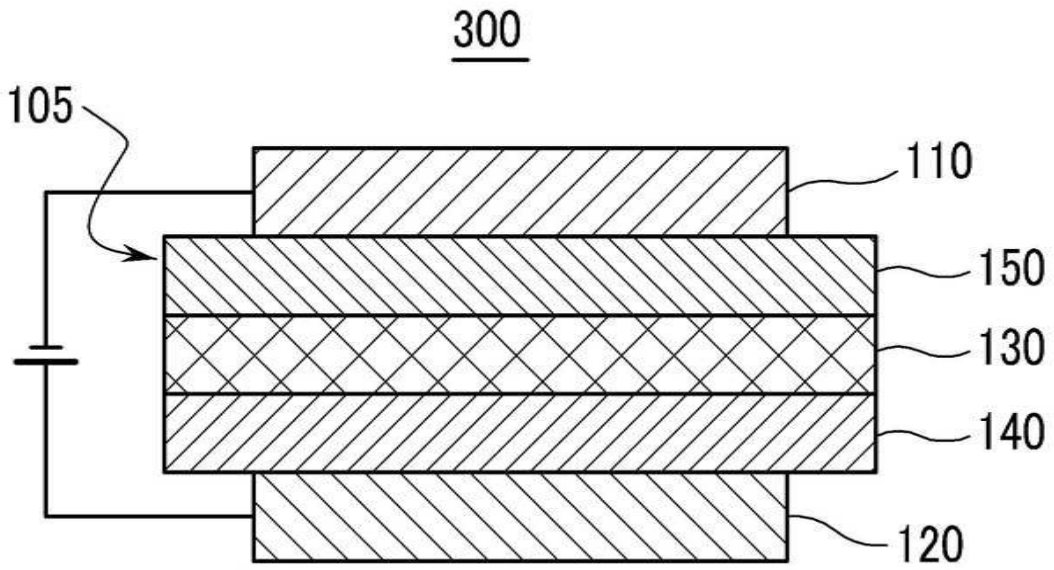
도면1



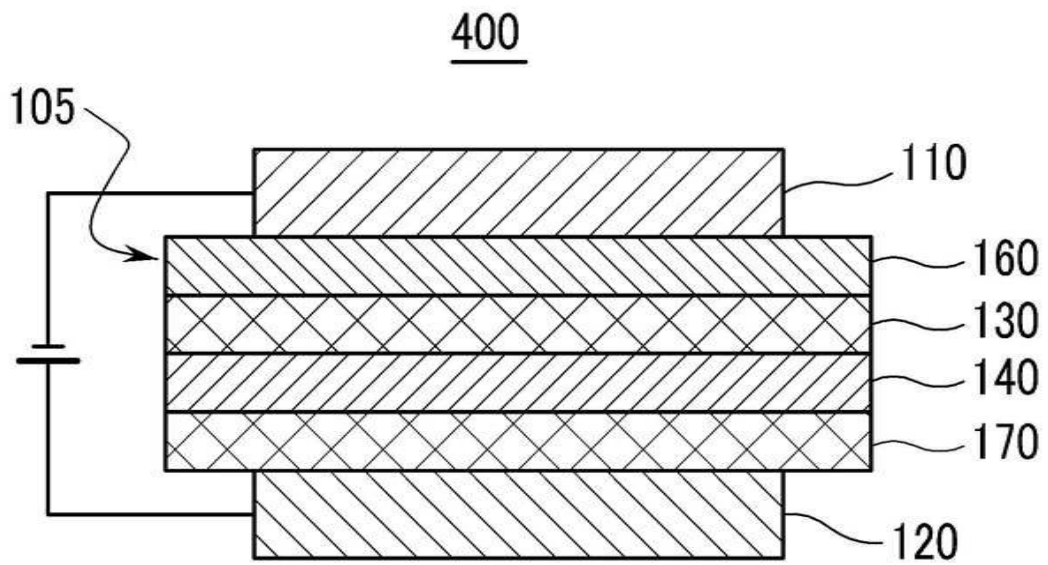
도면2



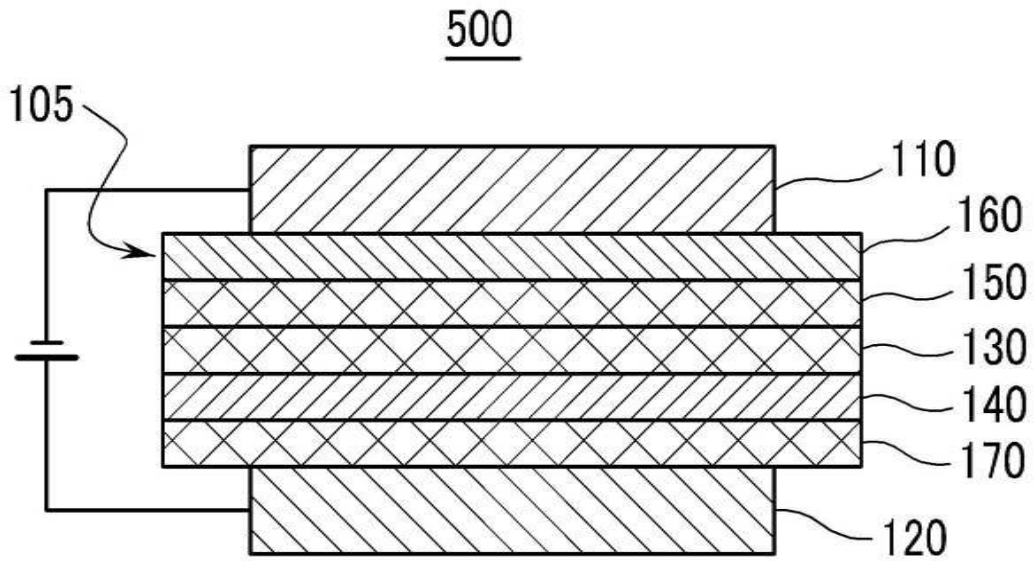
도면3



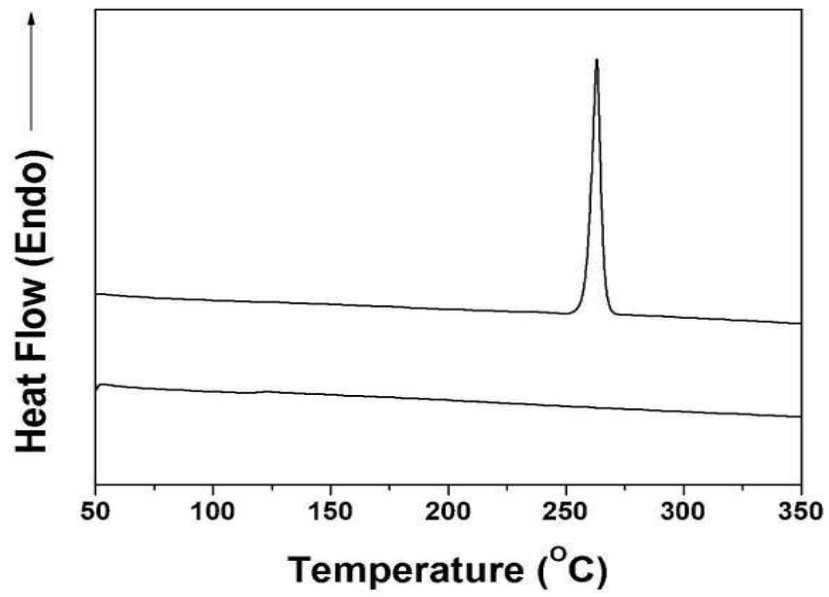
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机光电器件和包括它的有机光电器件的材料		
公开(公告)号	KR1020100024340A	公开(公告)日	2010-03-05
申请号	KR1020090050580	申请日	2009-06-08
[标]申请(专利权)人(译)	第一毛织株式会社		
申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	第一毛织有限公司		
[标]发明人	KIM NAM SOO 김남수 KANG MYEONG SOON 강명순 JUNG HO KUK 정호국 KANG EUI SU 강의수 PARK YOUNG SUNG 박영성 CHAE MI YOUNG 채미영 PARK JIN SEONG 박진성		
发明人	김남수 강명순 정호국 강의수 박영성 채미영 박진성		
IPC分类号	C09K11/06		
CPC分类号	H01L51/5012 C09B57/00 H01L51/0059 C09B1/00 C09B57/001 H01L51/5048 H01L51/0067 H01L51/0081 H01L51/5092 Y02E10/549		
优先权	1020080082905 2008-08-25 KR		
其他公开文献	KR101174090B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机光电装置用材料和包含该材料的有机光电装置技术领域本发明涉及有机光电装置用材料和包含该材料的有机光电装置，其中该有机光电装置用材料包括具有由下式(1)表示的不对称结构的化合物。[化学式1] 根据本发明的有机光电子器件材料可以在包括有机发光器件的有机光电器件中进行空穴注入，空穴传输，发光，电子注入和/或传输。我能做到 通过将上述材料应用于包括有机发光器件的有机光电装置，可以提供在寿命，效率，驱动电压，电化学稳定性和热稳定性方面具有优异效果的有机光电装置。

500

